

Área que clasifica. - Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in dark ink, consisting of a large, stylized loop followed by several vertical strokes and a horizontal line extending to the right.

Firma del titular. - Ing. Alfonso Flores Ramírez

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución 50/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 9 de abril de 2018.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Este.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

En una superficie aproximada de 1,142,165 h (Figura I.1), de las cuales el 62 % esta dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (Figura I.2). La zona de pesca dentro de la zona de amortiguamiento se encuentra delimitada por la poligonal definida por las coordenadas UTM o geográficas señaladas en el Anexo I. El datum de referencia es WGS84.

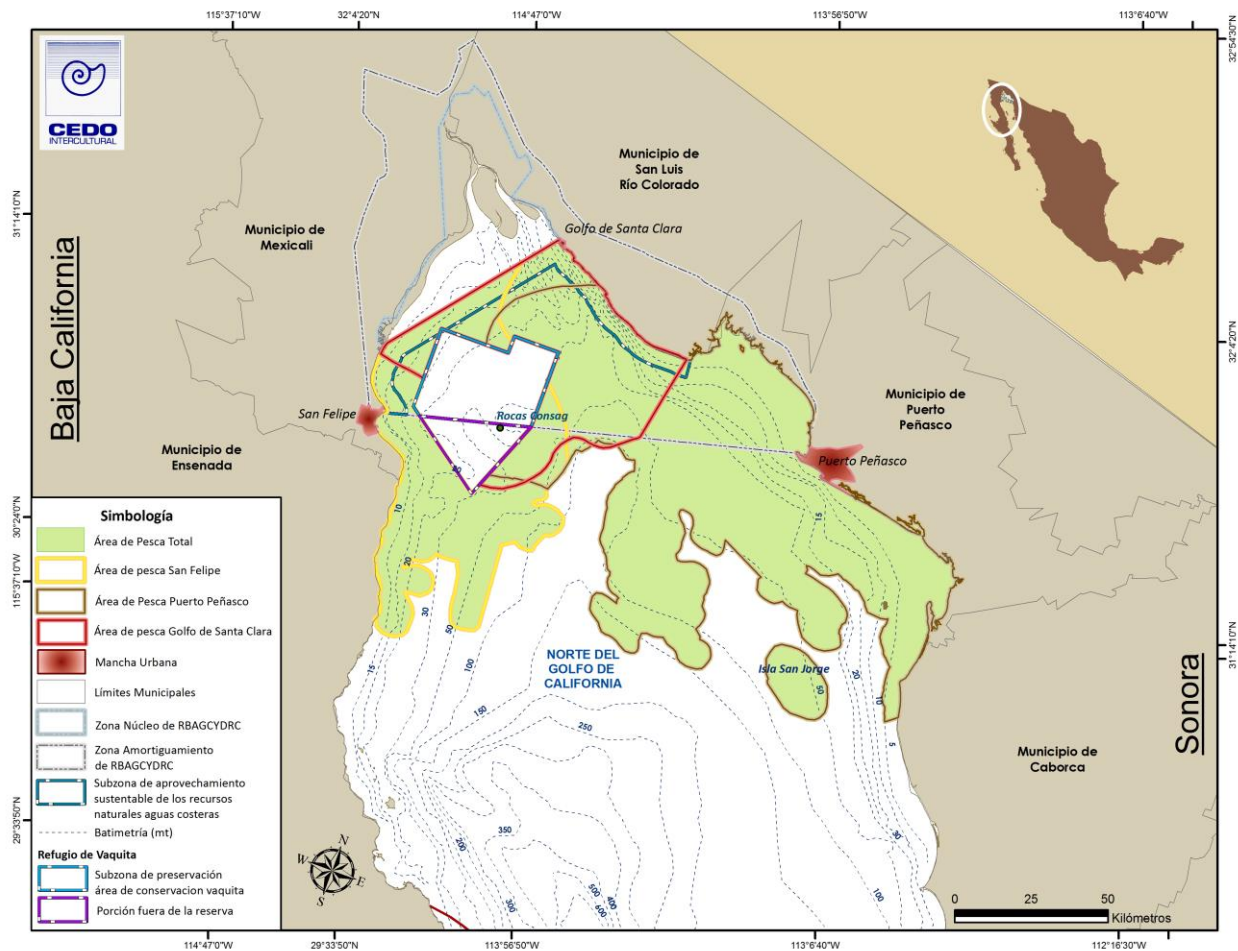


Figura I.1. Área total de influencia del proyecto y límites del área de pesca de la flota ribereña por comunidad.

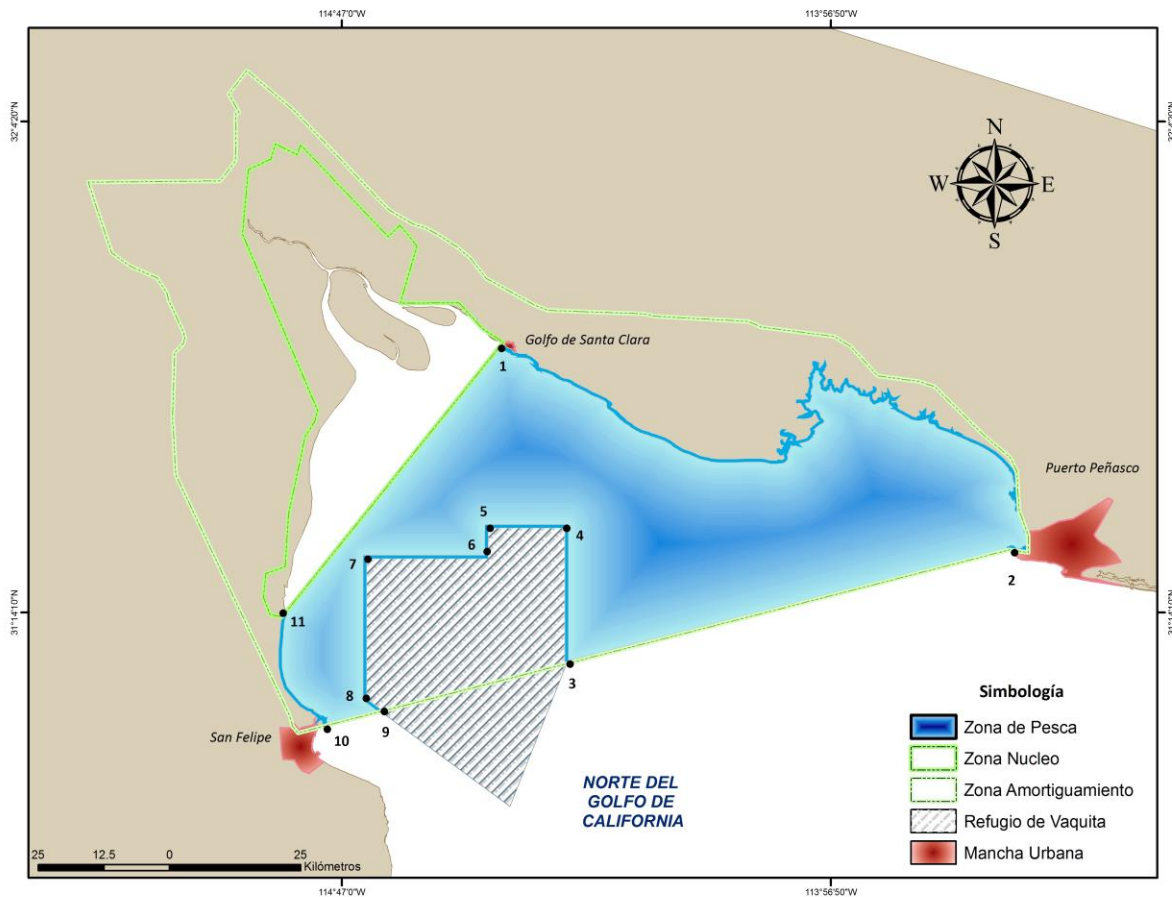


Figura I.2. Área de pesca de la flota ribereña dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California.

I.1.3. Duración del proyecto.

5 años

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Carlos Alberto Tirado Pineda.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Carlos Alberto Tirado Pineda.

I.2.4. Clave Única de registro Poblacional.

[REDACTED].

I.2.5. Dirección del promovente.

[REDACTED]

I.2.6. Presentación de la documentación oficial o legal.

- Copia simple de la Credencial del Instituto Federal Electoral del Sr. Carlos Alberto Tirado Pineda.
- Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
- Acta de Nacimiento de Carlos Alberto Tirado Pineda, No. [REDACTED]
- Comprobante de domicilio.
- Oficio donde se acepta explícitamente que los comunicados de DGIRA se notifiquen al promovente vía correo electrónico.

I.3. Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos AC. (CEDO).

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

CIE 870316 CB3.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

M. en C. Sergio Alejandro Pérez Valencia.

I.3.4. Participantes.

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

**MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA
ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO: COSTA ESTE-II.**

PROMOVENTE DEL PROYECTO: C. CARLOS ALBERTO TIRADO PINEDA.

INSTITUCIÓN RESPONSABLE: CENTRO INTERCULTURAL DE ESTUDIOS DE DESIERTOS Y OCEANOS A.C.
EDIF. AGUSTIN CORTES S/N. FRACC. LAS CONCHAS.
PUERTO PEÑASCO, SONORA. CP 83550.

FEBRERO DE 2017.

Forma recomendada de citar:

Pérez-Valencia, S.A., M. Gorostieta-Monjaraz, V. Castañeda-Fernández de Lara, E.I. Polanco-Mizquez, A. Rodríguez-Uceda, Onan-Quintero, Loaiza-Villanueva R.D., P. Turk-Boyer y C.A. Downton-Hoffmann. 2017. MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Este. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. Puerto Peñasco, Sonora, México. 264 pp.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1. Información general del proyecto.

El sector pesquero ribereño en el alto Golfo de California (AGC) sometió dos manifestaciones de impacto ambiental en 2009. El 23 de noviembre de 2009 fueron recibidos los oficios resolutivos S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6767.09 y S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6766.09 con los cuales se autorizaron de manera condicionada, respectivamente, los proyectos “Pesca Ribereña en el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora” y “Pesca Ribereña Multiespecífica”. En marzo de 2010 se solicitó al Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. apoyar en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en los resolutivos mencionados. Tras una serie de pláticas se firmaron en mayo de 2010 los convenios de colaboración. En resumen, las cláusulas de dichos convenios buscaban:

- Asesorar y facilitar el cumplimiento de los términos, condicionantes, y de las medidas de mitigación, así como documentar las acciones llevadas a cabo para tal fin, mediante evidencias (minutas, fotos, videos, oficios, listas de asistencia, etc.).
- Elaborar, a través de un proceso transparente y participativo, unas nuevas manifestaciones de impacto ambiental, modalidad regional que fueran técnicamente sólidas, apegadas a la ley, realistas en cuanto a la implementación de las medidas de mitigación, que aseguraran la participación de pescadores en la toma de decisiones, permitiera a organizaciones interesadas en la conservación del medioambiente hacer recomendaciones, y que incluyeran mecanismos a través de los cuales se pudieran hacer las modificaciones necesarias para prevenir y reducir efectivamente los impactos ambientales (enfoque adaptativo), en particular aquellos impactos relacionados con las especies en peligro de extinción como la vaquita marina.
- Mejorar la información base para evaluar los impactos.

Desde la firma de los convenios se empezó a trabajar en el cumplimiento de los términos y condicionantes y se desarrollaron cinco programas operativos para implementar las medidas de mitigación. El 28 de octubre de 2010 se enviaron a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) mediante oficio las evidencias que documentaban el avance en el cumplimiento de condicionantes, lo cual fue el fundamento técnico para que la DIGIRA autorizara la ampliación por un año a la vigencia de los resolutivos DG.-6767.09 y DG.-6766.09 mediante los oficios D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-8865.10 y D.G.P.A.-DGIRA.-DG.- 8852.10 respectivamente.

En cumplimiento del término 4 de los resolutivos DG.-6767.09 y DG.-6766.09 se sometió el 28 de octubre de 2011 dos nuevas manifestaciones de impacto ambiental modalidad regional con clave 26SO2011P0013 (para El Golfo de Sta. Clara y Puerto Peñasco) y 02BC2011P0006 (para San Felipe). Como parte del compromiso de ser transparentes y participativos, se inició voluntariamente un proceso de consulta pública para cada una de las MIAs. Los proyectos fueron puestos a disposición del público y se publicaron extractos en periódicos de amplia distribución en Sonora y Baja California con el fin de garantizar el derecho de participación dentro del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (PEIA) de acuerdo a lo establecido en la LEGEEPA y el REIA. El 25 de enero de 2012 se llevó a cabo la reunión de consulta pública correspondiente al proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Este, y el 26 de enero de 2012 la reunión correspondiente al proyecto “Manifestación de

Impacto Ambiental para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Oeste”. Ambas se realizaron en el auditorio del Centro de Estudios Superiores del estado de Sonora (CESUES) en San Luis Río Colorado y se levantó un acta circunstanciada para cada reunión. A pesar de que no hubo inscripciones de ponentes y solo hubo una observación por escrito del C. Enrique Sanjurjo Rivera de WWF, con dichas reuniones se pudo garantizar contar con un canal de comunicación entre el sector pesquero y los demás sectores interesados.

Mediante dos escritos libres fechados el 15 de noviembre de 2011 se volvió a solicitar ampliación en la vigencia de los resolutivos DG.-6767.09 y DG.-6766.09, las cuales fueron autorizadas por seis meses mediante los oficios D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-9106 (para el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco) y D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-9101 (para San Felipe).

Después de transcurrir todo el PEIA, el 27 de agosto de 2012 se emitió el resolutivo D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6735 y D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6637 en los que se exponen los motivos por los cuales DGIRA niega la autorización en materia de impacto ambiental para los proyectos con clave 26SO2011P0013 (para El Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco) y 02BC2011P0006 (para San Felipe). Conforme a lo señalado en los Considerandos 10-16 de los oficios mencionados la DGIRA determinó que:

- 1) No se demostró que no se ha sobrepasado el rendimiento máximo sostenible de las poblaciones objetivo.
- 2) No se evidenció la no afectación a las especies que no son objetivo en la pesca, en particular las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT.
- 3) No se demostró cómo se daría cumplimiento a el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, Decreto del Área Natural Protegida Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Programa de Manejo del Área Natural Protegida Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción Occidental del Alto Golfo de California y la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 4) No se realizó una descripción detallada ni el análisis que sustente cuales serán los principales impactos.
- 5) No se demostró la eficacia en la aplicación de las medidas de mitigación.
- 6) Al no presentar la información requerida para la integración de los capítulos III, V y VI, no se puede hacer una proyección objetiva del comportamiento del ecosistema.
- 7) No se publicó el extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en Sonora y Baja California en un plazo de cinco días contados a partir de la fecha de presentación de la MIA-R.

Varios de los “considerandos” mencionados se pueden entender cuando se establece que existe una la relación entre una ineficiente inspección y vigilancia y un mayor incumplimiento de las condicionantes en materia de impacto ambiental y otras disposiciones pesqueras. La impunidad generó un ambiente de poca credibilidad ante los proyectos en gran parte del sector pesquero ribereño. Estos consideran que el cumplir con las medidas de mitigación es algo innecesario, debido principalmente a que su cumplimiento no se les exige apropiadamente en campo; más aun, la gente que intentó empezar cumplir rápidamente se percató que aquellos que no cumplían con los términos y condicionantes pudieron seguir pescando sin las complicaciones, lo cual los

desmotivó para seguir esforzándose. El no reforzar las regulaciones genera más actividades pesqueras irregulares, lo que a su vez se vio reflejado en el cumplimiento parcial de las medidas de mitigación y en el pago parcialmente los costos del proyecto. Esto a su vez dificultó el documentar aquellos esfuerzos de pescadores por cumplir con la normatividad ambiental y pesquera, evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y generar la información para determinar la magnitud, extensión y duración de varios efectos de la pesca sobre los recursos pesqueros y el ecosistema. Las negativas en materia de impacto ambiental contribuyeron a incrementar el estado de poca credibilidad en los proyectos.

A pesar de que se consideró que los proyectos con clave 26SO2011P0013 (para El Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco) y 02BC2011P0006 (para San Felipe) contaban con la información suficiente para responder a los puntos 1-5 (y por lo tanto el punto 6) de los oficios resolutivos G.P.A.-DGIRA.-DG.-6735 y D.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6637, se decidió que lo más conveniente sería subsanar las deficiencias señaladas por la DGIRA y volver a someter los proyectos al PEIA. El 06 y 07 de noviembre de 2012 se sometieron respectivamente los proyectos “MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Este” y “MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: Costa Oeste”. El primero para 593 embarcaciones (457 de El Golfo de Santa Clara y 136 de Puerto Peñasco) y el segundo para 315 embarcaciones de San Felipe. Los resolutivos de ambos proyectos fueron recibidos por los promoventes el 17 de diciembre de 2012; en dichos documentos se autorizó la actividad pesquera comercial todas las embarcaciones de manera condicionada por un periodo de dos años dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC.

De mayo del 2012 a diciembre de 2014 se implementaron cinco programas operativos para facilitar y documentar el cumplimiento de los términos, condicionantes y medidas de mitigación de los cuatro resolutivos mencionados anteriormente:

Programa de Capacitación y Concientización.

Este programa tuvo como metas:

- Informar a los pescadores sobre la normatividad pesquera y ambiental que deben observar por el privilegio de poder pescar en una área natural protegida. En especial sobre su responsabilidad de cumplir con las medidas de mitigación contenidas en los resolutivos.
- Capacitar a los pescadores en el llenado de las bitácoras de pesca, y en el procedimiento de entrega-recepción de las mismas a los Monitores Comunitarios.
- Fomentar en los pescadores una opinión positiva sobre la pesca sustentable y la preservación del hábitat de la reserva de la biosfera.

El método para cumplir con los objetivos fue la realización de talleres y reuniones, y la elaboración y distribución de material didáctico. Por lo general cada una de las reuniones se documentó a través de un proceso que consistió en: 1) invitar mediante oficio a los integrantes del proyecto, quienes a su vez firman de recibido; cuando fue requerido se usaron carteles o posters, mensajes de radio, calendarios de reuniones, visitas a las cooperativas, llamadas telefónicas, vehículos con altavoz, folletos informativos y volantes, 2) llenar la hoja de registro de asistencia antes de iniciar actividades, 3) en algunos casos, entregar material didáctico (trípticos, carteles, bitácoras, etc.) y 4) dependiendo de la reunión, redactar una minuta la cual se entrega a quienes asistieron y también a aquellas personas que no lo hicieron pero que tienen que ver

directamente con los temas tratados.

Los talleres y reuniones normalmente fueron programadas durante las mareas muertas y en horarios vespertinos con la finalidad de interferir lo menos posible en la actividad pesquera y que así los pescadores tuvieran la oportunidad de asistir.

Programa de Participación Social.

Este programa tuvo como metas:

- En general, establecer mecanismos para que los proyectos se desarrollaran de manera transparente y participativa.
- Llevar a cabo en Puerto Peñasco, Golfo de Santa Calara y San Felipe un taller de identificación de impactos ambientales y determinación de medidas de mitigación.
- Capacitar a los pescadores sobre la normatividad pesquera y ambiental previo a los talleres de identificación de impactos ambientales y determinación de medidas de mitigación.
- Llevar a cabo en Puerto Peñasco, Golfo de Santa Calara y San Felipe un taller de validación de impactos ambientales identificados y determinación de medidas de mitigación.
- Llevar a cabo talleres con la sociedad civil organizada para la revisión de los distintos capítulos de las manifestaciones de impacto ambiental.
- Fomentar la participación del sector pesquero en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos pesqueros.
- Llevar a cabo un certamen para la búsqueda de artes de pesca alternativas al chichorro camaronero.

Este programa fue clave para involucrar al sector pesquero en el desarrollo de medidas de mitigación y para abrir canales de comunicación entre el sector ribereño y las organizaciones de la sociedad civil preocupadas por la conservación de la biodiversidad. El método para cumplir con los objetivos fue la realización de reuniones y talleres. Se guió la misma forma para convocar y documentar los eventos que la seguida en el Programa de Capacitación y Concientización.

Programa de Monitoreo Pesquero.

Este programa tuvo como metas:

- Desarrollar un bitácora de pesca e instrucciones claras para que los pescadores registren sus actividades pesqueras diarias.
- Desarrollar un procedimiento para documentar la recolección y organización de bitácoras de pesca, y para minimizar los errores durante la captura de la información en bases de datos.

Durante el transcurso de los proyectos, se fueron ajustando los procedimientos y formatos con base a lo aprendido. Por ejemplo, la primera versión de la bitácora era una hoja tamaño oficio por día de pesca que resulto ser sumamente impracticable de llenar en altamar y excesivamente costosa. Con el fin de facilitar el llenado de la bitácora, se adaptó el formato para que incluyera la información de un mes de pesca y para que contuviera instrucciones claras para su llenado correcto; además, el nuevo formato esta ahora impreso en una tableta de un material llamado Estireno; en esta tableta se puede escribir con lápiz incluso sumergida en el agua y posteriormente de ser transcrita a una versión de papel y engargolada, ubicada en cada

cooperativa. Se puede borrar la información de la tableta para volverla a llenar durante otro mes. Otra mejora en la bitácora es que la versión más actual llevará un código QR único por embarcación mediante el cual las autoridades podrán confirmar vía Internet (usando un teléfono inteligente) los datos que confirmen que la panga esta pescando legalmente.

El programa de monitoreo pesquero y el programa de capacitación y concientización son complementarios, ya que en este último se da capacitación al pescador para asegurar el correcto llenado de la bitácora, al final de la cual se entrega al titular del permiso y de la pangas, una tableta y un cuadernillo engargolado para transcribir la información durante seis meses. Para llevar una mejor documentación de esto, se diseñó un formato para llevar un control de las bitácoras entregadas.

Programa de Monitoreo a bordo.

Este programa tuvo como metas:

- Desarrollar un formato e instrucciones claras para que los monitores comunitarios registraran fielmente las actividades pesqueras.
- Desarrollar un procedimiento para la recolección y organización de formatos de observaciones abordo, y para minimizar los errores durante la captura de la información en bases de datos.
- Recolectar y organizar las bitácoras de pesca, capturar la información en bases de datos.
- Describir y analizar la información sobre la proporción de la captura incidental en las principales pesquerías.

Durante el transcurso de los proyectos, se fueron ajustando los procedimientos y formatos con base a lo aprendido. Como resultado, actualmente se cuenta con un formato que tiene instrucciones claras para su llenado y procedimiento riguroso para el acopio, organización y digitalización de dichos formatos que permitirán minimizar los errores durante el registro y captura de información, identificar inconsistencias en menos de un día de registrada la información en los formatos, y generar las bases de datos con menos de un mes de desfase.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos.

Este programa tuvo como metas:

- Desarrollar los lineamientos, procedimientos y formatos para que los pescadores puedan documentar el mantenimiento preventivo de las embarcaciones.
- Llevar a cabo las gestiones para disponer de un lugar autorizado donde se recolecten los desechos sólidos y peligrosos.
- Llevar a cabo las gestiones para contratar los servicios de empresas autorizadas para que le den disposición final a los desechos sólidos y peligrosos.
- Desarrollar los lineamientos, procedimientos y formatos para que los pescadores puedan colocar apropiadamente los desechos sólidos y peligrosos producto de sus actividades pesqueras y del mantenimiento de las embarcaciones.

Actualmente se cuenta con una versión revisada del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en el que se mejoró el formato de la bitácora para hacerla más sencilla de llenar para los pescadores; también lleva un código QR único por embarcación mediante el cual las autoridades podrán confirmar los datos de la panga vía Internet. Paralelamente se elaboró un procedimiento riguroso de seguimiento, recolección y organización de las bitácoras, así como para disminuir los errores de captura durante la generación de bases de datos. Este procedimiento asegura que una vez que

se han llenado los bitácoras, estas sean recolectadas periódicamente.

A continuación se logros y avances alcanzados en las primeras manifestaciones de impacto ambiental implementadas en México para pesquerías ribereñas:

de mayo de 2012 a diciembre de 2014 como parte de los programas operativos. A continuación

1. Como parte del programa de capacitación y concientización, de mayo de 2010 a diciembre de 2014 se realizaron 331 talleres y a partir de los cuales se tiene documentado que se informó, capacitó y concientizó a 3,458 asistentes.
2. Se realizaron 29 reuniones para fomentar la transparencia y participación social de mayo de 2010 a diciembre de 2014. En total asistieron 1,109 personas.
3. Como parte del programa de monitoreo pesquero se recuperaron 3,103 bitácoras de pescadores en las que se registraron más de 25,636 días de pesca.
4. Se generó un padrón de embarcaciones legítimo y validado, es decir, que se cuenta con documentos que demuestran que 1) todas las cooperativas de las comunidades fueron avisadas de los requisitos para integrarse al padrón, 2) que cada una de las cooperativas incluyó las pangas de su conveniencia y 3) que se verificó que cada una de dichas pangas cuenta con los permisos de pesca vigentes. Esto es una primera aproximación para estimar el esfuerzo pesquero de manera permanente en el alto Golfo de California.
5. De mayo de 2010 a diciembre de 2014 se realizaron 1,042 monitoreos a bordo en nueve pesquerías a lo largo de todas las temporadas (372 de camarón azul, 213 curvina golfina, 127 chano, 148 sierra, 65 jaiba, 2 tiburones y rayas, 53 escama con chinchorro, 48 moluscos con buceo, y 14 escama con cimbra). A partir de este trabajo se han generado datos nuevos para evaluar los efectos de la diferentes pesquerías ribereñas sobre las especies objetivo e incidentales y con los cuales se hace evidente que ninguna de las pesquerías tiene una captura incidental mayor a la establecida legalmente, que es de 1:1.
6. Por si solos los proyectos fueron valiosos por ser los primeros esfuerzos en el país por mitigar los efectos de la pesca ribereña en áreas naturales protegidas marinas. También a través de ellos se han desarrollando procedimientos y formatos, y se han aprendido lecciones que pudieran replicarse en otras áreas naturales protegidas de México.
7. Las manifestaciones de impacto ambiental aprobadas en 2012 son cualitativamente mejor que las aprobadas inicialmente; durante su elaboración hubo transparencia y se fomentó la participación de los pescadores y la sociedad civil organizada en la determinación de medidas de mitigación que fueran legales, técnicamente y logísticamente viables de implementar.

El número de talleres y reuniones realizadas, el número de personas asistentes, el número de bitácoras de pescadores recolectados y el número de observaciones a bordo, obtenidos a través de la implementación de los programas operativos, representan el esfuerzo más intenso y extenso que hasta enero de 2015 se ha llevado a cabo en el Alto Golfo de California. De forma particular y en conjunto, cada programa demuestran una partición sin precedentes del sector pesquero en el cumplimiento de la normatividad ambiental y pesquera.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

a) **Tipo de Pesca.** El proyecto implica la captura de 04 especies que conforman alguna de las pesquerías monoespecíficas (Tabla II.1.1.). que integran el presente proyecto y que se llevan a cabo dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (RBAGCDRC) y su zona de influencia. A lo largo del documento se tratarán por separado cada una de las especies, conforme la información disponible lo permita:

- Curvina golfina con chinchorro.
- Jaiba con trampa.
- Medusa.
- Almeja blanca.

Estas pesquerías se clasifican como artesanales o ribereñas. La flota ribereña que opera en el AGC se caracteriza por cambiar rápidamente y frecuentemente de especie objetivo, sitios de captura, sitios de arribo, artes de pesca y métodos de pesca, lo anterior en función de la disponibilidad del recurso pesquero, costos de operación y cambios den la demanda del mercado. En la practica, en todas las pesquerías se retiene, consume y/o comercializa la captura incidental con demanda en el mercado.

De acuerdo al Anexo II el proyecto consiste en la actividad pesquera de 276 pangas que en total cuentan con un total de 343 permisos de pesca (269 de curvina golfina, 46 de medusa, 20 de jaiba y 8 de almeja blanca).

En 2015 se publicó en el Diario Oficial de la Federeación el “ACUERDO” por el que se suspende temporalmente la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres con embarcaciones menores, en el Norte del Golfo de California”, por loq que quedan excluidas del proyecto las siguientes pesquerías:

- Camarón azul con chinchorro.
- Chano con chinchorro.
- Sierra con chinchorro.
- Elasmobranquios con chinchorro (tiburón tripa y bironcha, mantas, guitarra).
- Escama con chinchorro (lenguado, lisa, curvinas de orilla, pargo coconaco).
- Escama con cimbra (baqueta, extranjero).
- Lisa.
- Camarón con red de arrastre RS-INP-MX.

A lo largo de los siguientes capítulos se dejará, cuando se crea conveniente, información relacionada con las pesquerías que no constituyen en el proyecto con el **solo** fin de contextualizar aquellas que si lo integran.

b) **Zonas Ecológicas.** Las actividades pesqueras sobre la mayoría de las especies se realizan principalmente en la zona demersal (camarón, chano, tiburón, guitarra, mantas, jaiba, lenguado, baqueta, extranjero, pulpo, pargo coconaco); la lisa, sierra y las diferentes especies de curvinas se pescan en la columna de agua o zona pelágica. El caracol chino negro, la almeja generosa y almeja catarina se encuentran y se capturan en la zona bentónica.

c) **Artes y Métodos de Pesca.** Las principales artes de pesca utilizadas son redes agalleras o chinchorros, trampas, cimbras y buceo con hooka. La Tabla II.1.1. describe las características particulares de las artes usadas en cada una de las tres principales comunidades pesqueras del AGC. Los chinchorros que son utilizados para la captura de camarón, chano y las cimbras para baqueta, son arrastrados por las corrientes de marea sobre el fondo marino por lo que suelen tener capturas incidentales principalmente de especies demersales. Para la curvina golfina los chinchorros también son usados en el método de pesca de encierre, el cual se realiza a poca profundidad desde la superficie. Entre las especies capturadas incidentalmente por chinchorros se debe resaltar a la vaquita marina (*Phocoena sinus*), totoaba (*Totoaba macdonaldi*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) y tortugas marinas que están bajo la categoría de en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las trampas también capturan incidentalmente organismos demersales. El buceo es muy selectivo y no tiene captura incidental.

Las embarcaciones o pangas utilizadas en las pesquerías mencionadas están hechas de fibra de vidrio, lo que las hace sumamente livianas, resistentes e inertes. Las dimensiones varían entre 6.4 a 7.9 m (21 a 26 ') de eslora o longitud total, de 2.0 a 2.5 m de manga o ancho total y de 0.7 a 1.3 m de puntal o altura en el centro de la embarcación. Estas cuentan con un castillo o plataforma en la proa (parte anterior) regularmente con una tapadera en forma de bodega con una sección cerrada como flotador, cuentan con 3 a 5 mamparas o bancos que dividen la embarcación en forma transversal mismos que le confieren rigidez y resistencia a la deformación del casco. Usualmente el último banco en la parte superior esta modificado en forma de rampa conocido como botador, que facilita el arrojar las redes cuando la embarcación esta en movimiento. La última sección es el banco, que funciona como asiento y flotador; se encuentra adjunto al espejo o popa donde es atornillado el motor (Figura II.1.1). Como equipo de propulsión se usan motores fuera de borda, de consumo de gasolina, de 2 tiempos y de 4 tiempos, desde 48 a 200 caballos de fuerza.



Figura II.1.1. Características físicas generales de las embarcaciones utilizadas para la pesca ribereña en el alto Golfo de California.

A continuación se hace una descripción actualizada de los principales artes de pesca tomando como base lo documentado por Cudney-Bueno y Turk-Boyer (1998) y actualizado con base a un reporte interno (CEDO 2011).

Chinchorro y red de encierro. La estructura típica de un chinchorro consta de dos *relingas*, una superior y una inferior las cuales unen los extremos de *paños* de red. Las *relingas*, a través del *boyaje* (boyas colocadas a lo largo de la *relinga* superior) y la *plomada* (plomos colocados a lo largo de la *relinga* inferior) sujetan a la red y le dan forma dependiendo del juego que se les dé. De esta manera, se puede variar la forma de la malla, la altura de la red, y su tensión. Los chinchorros están catalogados basándose en la luz de malla (abertura de malla) de la red y de acuerdo al nombre más común que le dan los pescadores a cada chinchorro. Sin embargo, es importante aclarar que para cada red existen variaciones y sus usos pueden ser múltiples.

Cimbra. En términos generales, se entiende por cimbras a las artes de pesca constituidas por una *línea madre* de la cual cuelgan *reinales* con anzuelos y carnada. Antes y después de ser utilizada, la cimbra se coloca en una *cruceta* o tabla de madera, en la cual se cuelga ordenadamente cada anzuelo.

Buceo. La pesca de buceo es aquella en que el pescador se sumerge en el fondo del agua cerca de la costa y respira mediante una manguera con boquilla conectada a un compresor de aire en la panga, equipo también conocido como “hooka”. El equipo complementario consta de visor, traje de neopreno, plomada y jaba o bolsa.

Trampas. Son del tipo denominado Chesapeake. Esta hecha de una estructura rígida de varilla corrugada con dimensiones de 40 cm de altura por 60 cm de largo por 60 cm ancho la cual se encuentra envuelta por un malla galvanizada exagonal cuyas alambres están recubiertos de PVC. Esta dividida en dos compartimentos; en el inferior hay cuatro entradas o puertas (una en cada lado). El compartimento superior (llamado matadero) es útil para despejar el piso inferior conforme las jaibas buscando salida pasan es piso de arriba. Cada compartimento debe tener al menos un excluidor conformado de un anillo de PVC de 2 ½ “ de diámetro. En el centro del compartimento inferior se coloca el *carnadero*, donde se coloca la carnada.

Red de arrastre. La red RS-INP-MX es un diseño evolucionado del Magdalena I, desarrollado por el equipo de tecnología de capturas del INAPESCA. Las numerosas modificaciones técnicas en la red RS-INP han sido probadas una por una desde hace varios años para garantizar la eficiencia en la captura de camarón y liberación de las especies no comerciales o protegidas. La red usada en el alto Golfo de California debe tener: red de túnel corto, incorporación de una segunda *relinga* inferior tipo escalera, dispositivo reductor de bycatch (BRD), tipo ojo de pescado, dispositivo excluidor de tortugas (TED), diseño super shooter, alargamiento del gradiente en el luz de malla a lo largo del cuerpo de la red, alas = 60 mm, cuerpo = 50 mm, ante copo 40 mm y bolso de 44.45mm, adaptación de puertas de arrastre de acero de diseño hidrodinámico, paneles de la malla sin nudos construidos con fibras de polietileno de alta tenacidad *Spectra®* (INAPESCA, 2010).

Los métodos de pesca están definidos por la especie objetivo y arte de pesca utilizado. A continuación se hace una descripción actualizada de los principales artes de pesca tomando como base lo documentado por Cudney-Bueno y Turk-Boyer (1998) y actualizado con base a (CEDO, 2011).

Tabla II.1.1. Nombre de las especies capturadas en las pesquerías del Alto Golfo de California y características de los artes de pesca utilizados en cada comunidad (CEDO 2011). Solamente las pesquerías que integran el proyecto se encuentran en celdas grises.

Especies por pesquería.	Puerto Peñasco, Sonora.	Golfo de Santa Clara, Sonora	San Felipe, Baja California
Camarón azul con chinchorro de línea: <i>Litopenaeus stylirostris.</i>	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 2½” y 2¾”. <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.3 - 0.35 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 512 m (280 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 50-100 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico rígido y relinga inferior con plomo redondeado, compensado para que la red arrastre ligeramente el fondo, con boyas grandes con banderas a los extremos.	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 2¾”. <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.3 - 0.35 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 732 m (400 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 85 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico N° 10 cada 12” e inferior con anillos de plomo N° 50 cada 11” y una boya grande o “banderas” en cada extremo.	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 2¾”. <i>Longitud:</i> Longitud aproximadamente de 1,000 m a 800 m (5 a 6 fardos). <i>Calado/caída/altura:</i> 75 mallas. <i>Relinga:</i> Por fardo 74 bollas y 17 kg de plomo. El chinchorro lleva una boya con bandera, y un orinque que une la bandera con la red.
Curvina golfina con red de encierro: <i>Cynoscion othonopterus.</i>	No se captura como especie objetivo.	<i>Número de equipos:</i> Uno. <i>Luz de malla:</i> 5”. <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.5 - 0.7 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 275 m (150 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 25-75 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico N° 10 cada 12” e inferior con anillos de plomo N° 85 cada 11”. Con una boya grande “bandera” y un plomo de 30 kg aprox. en cada extremo. Puede o no llevar pedazos de cadena y plomos extra a lo largo de la relinga de plomos para aumentar la velocidad del lance cuando se pesca zonas profundas.	<i>Número de equipos:</i> Uno. <i>Luz de malla:</i> 5 a 7”. <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.5 - 0.7 mm diámetro. <i>Calado/caída/altura:</i> 25, 50 y 75 mallas. <i>Longitud:</i> 500 a 600 m. <i>Relinga:</i> Relinga superior tiene las boyas y la relinga inferior tiene los plomos. En cada extremo el chinchorro lleva una boya con bandera y un orinque que une la bandera con la red, no se utilizan anclas.
Chano con chinchorro chanero: <i>Micropogonias megalops.</i>	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 3½” a 4”. <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.45 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 366-549 m (200-300 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 25-50 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico rígido N° 10 cada 12” e inferior con plomos N° 50 cada 11”. Con boya grande o “bandera” en cada extremo.	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 4¼” . <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.45 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 549-915 m (300-500 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 25-75 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico N° 10 cada 12” e inferior con plomos N° 50 cada 11”. Con boya grande o “bandera” en cada extremo.	<i>Número de equipos:</i> Dos. <i>Luz de malla:</i> 4”. <i>Calado/caída/altura:</i> 25 mallas. <i>Longitud:</i> 585 m (5 ó 6 fardos). <i>Relinga:</i> El peso aproximado de la relinga de plomos es de 70 kg, siendo aproximadamente 150 kg en total. La plomada no debe ser más pesada que las boyas, así no se entierra en el fondo.

Tabla II.1.1. Nombre de las especies capturadas en las pesquerías del Alto Golfo de California y características de los artes de pesca utilizados en cada comunidad (CEDO 2011). Solamente las pesquerías que integran el proyecto se encuentran en celdas grises.

Especies por pesquería.	Puerto Peñasco, Sonora.	Golfo de Santa Clara, Sonora	San Felipe, Baja California
Sierra con chinchorro sierrero: <i>Scomberomorus concolor</i> , <i>S. sierra</i> .	<i>Número de equipos:</i> Uno. <i>Luz de malla:</i> 2¾ a 3½". <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.35 – 0.4 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 220 m (120 brazas). <i>Calado/caída/altura:</i> 150 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico N° 10 o boyas de corcho N° 20 a cada 12" e inferior con anillos de plomo N° 50 cada 11". Con una boya grande "bandera" en cada extremo.	<i>Número de equipos:</i> Uno. <i>Luz de malla:</i> 3". <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento de 0.35 – 0.4 mm diámetro. <i>Longitud:</i> 915 m (500 brazas generalmente). <i>Calado/caída/altura:</i> 150 mallas. <i>Relinga:</i> Superior con boyas de plástico N° 10 o boyas de corcho N° 20 a cada 12" e inferior con anillos de plomo N° 50 cada 11". Con una boya grande "bandera" en cada extremo.	<i>Número de equipos:</i> <i>Luz de malla:</i> 3" (a veces 2 ½ a 2 ¾"). <i>Hilo:</i> Nylon monofilamento 0.47 mm (otros entre 0.35 y 0.55 mm). <i>Longitud:</i> 600 m (puede haber unas un poco más largas de hasta 1600 m). <i>Calado/caída/altura:</i> 150 mallas de caída. <i>Relinga:</i> Una boya cada metro y 70 kg de plomos, de dos a tres plomos por boya.
Jaiba con trampa: <i>Callinectes bellicosus</i> .	<i>Tamaño:</i> 40 cm de altura por 60 cm de largo por 60 cm ancho. <i>Entradas:</i> 4 (una a cada lado). <i>Divisiones:</i> 2. <i>Aberturas de escape:</i> 2 anillos de PVC de 2½" de diámetro. <i>Carnada:</i> esqueletos de manta y guitarra, lisas, cabezas de camarón, sardinas o macarela.	<i>Tamaño:</i> 40 cm de altura por 60 cm de largo por 60 cm ancho. <i>Entradas:</i> 4 (una a cada lado). <i>Divisiones:</i> 2. <i>Aberturas de escape:</i> 2 anillos de PVC de 2½" de diámetro. <i>Carnada:</i> esqueletos de manta y guitarra, lisas, cabezas de camarón, sardinas o macarela.	<i>Tamaño:</i> 40 cm de altura por 60 cm de largo por 60 cm ancho. <i>Entradas:</i> 4 (una a cada lado). <i>Divisiones:</i> 2. <i>Aberturas de escape:</i> 2 anillos de PVC de 2½" de diámetro. <i>Carnada:</i> anchoveta (generalmente), pollo, chano, sardina.
Elasmobranquios con chinchorro: Tiburón bironcha o dientón (<i>Rhizoprionodon longurio</i>). Tiburón tripa (<i>Mustelus californicus</i> , <i>M. lunulatus</i> , <i>M. henlei</i>). Mantas (<i>Dasyatis dipterura</i> , <i>Gymnura marmorata</i> , <i>Myliobatis californica</i> , <i>M. longirostris</i>). Guitarra (<i>Rhinobatos productus</i>).	Tiburón tripa: <i>Luz de malla:</i> 4". <i>Longitud:</i> 366 m (200 brazas). <i>Calado/caída/altura:</i> 25 mallas. Redes de profundidad con boya de plástico rígida y plomo en la relinga inferior, en los extremos con boyas con banderas y anclas. Mantas: <i>Luz de malla:</i> 6" a 8". <i>Longitud:</i> 400 a 1,000 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 50 mallas. Guitarra: <i>Luz de malla:</i> 6½" <i>Longitud:</i> 366 a 915 m (200 a 500 brazas). <i>Calado/caída/altura:</i> 50 mallas. Se utilizan con o sin boyas en la relinga superior, con boyas, banderas y anclas en los extremos.	Tiburón tripa: <i>Luz de malla:</i> 4". <i>Longitud:</i> hasta 602 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 25 mallas. Mantas: <i>Luz de malla:</i> 6" a 8". <i>Longitud:</i> 400 - 1,000 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 50 mallas.	Tiburón tripa: <i>Luz de malla:</i> 4". <i>Longitud:</i> hasta 602 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 25 mallas. Tiburón bironcha: <i>Luz de malla:</i> 5¾". <i>Longitud:</i> 601a 835 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 50 mallas. Guitarra: <i>Luz de malla:</i> 5¾". <i>Longitud:</i> 601 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 50 mallas.

Tabla II.1.1. Nombre de las especies capturadas en las pesquerías del Alto Golfo de California y características de los artes de pesca utilizados en cada comunidad (CEDO 2011). Solamente las pesquerías que integran el proyecto se encuentran en celdas grises.

Especie.	Puerto Peñasco, Sonora.	Golfo de Santa Clara, Sonora	San Felipe, Baja California
Lisa (<i>Mugil cephalus</i> , <i>M. curema</i>).	Lisa: <i>Luz de malla:</i> 3". <i>Longitud:</i> 220 m (120 brazas). <i>Calado/caída/altura:</i> 25 a 50 mallas.	Lisa: <i>Luz de malla:</i> 3". <i>Longitud:</i> 220 m (120 brazas). <i>Calado/caída/altura:</i> 25 a 50 mallas.	Lisa: <i>Luz de malla:</i> 2¾ y 3½". <i>Longitud:</i> 501 a 601 m. <i>Calado/caída/altura:</i> 25 a 50 mallas.
Almeja blanca	<i>Equipo:</i> Compresor de aire conectado a un tanque o madrina de la cual parte una manguera con un regulador. Visor, un cinturón con plomos, traje de neopreno. Bolsas de red. <i>Buzos:</i> Uno o dos. <i>Método de recolección:</i> Manual..	No se captura.	<i>Equipo:</i> Compresor de aire conectado a un tanque o madrina de la cual parte una manguera con un regulador. Visor, un cinturón con plomos, traje de neopreno. Bolsas de red. <i>Buzos:</i> Uno o dos. <i>Método de recolección:</i> Manual.
Escama con cimbra: Baqueta (<i>Epinephelus acanthistius</i>). Extranjero (<i>Paralabrax auroguttatus</i>).	Número de equipos: Dos o tres. Anzuelo: N° 5, 6, 7 u 8. Longitud de la línea principal: 500 a 750 m. Grosor del rendal (reinal): N° 100 y 120 libras. Número de reinales con anzuelos: 300 a 700. Con boyas con banderas a los extremos, plomos a los extremos. Carnada: sardina, lisa, chano, peces de la captura incidental.	No se captura.	Número de equipos: Dos o tres Anzuelo: N° 6 y 8. Longitud de la línea principal: 1000 m. Grosor del rendal (reinal): N° 80 y 90 libras. Número de reinales con anzuelos: Carnada: sardina, lisa, chano, peces de la captura incidental.
Camarón azul con red de arrastre RS-INP-MX: Litopenaeus stylirostris		a) Red de arrastre tipo túnel corto de 15.24 m de longitud de relinga superior, construida con paño sintético de alta resistencia de 1.2 mm de diámetro. b) Alargamiento del gradiente de luz de malla a lo largo del cuerpo de la red con las siguientes características: alas: 60 mm, cuerpo: 50 milímetros, ante copo: 40 mm y bolso de 45 mm. c) Doble relinga inferior, con la segunda relinga inferior tipo "escalera" con de cabo de 5/16" de diámetro sin elongación del mismo tamaño que la relinga inferior normal o hasta 20 cm menor. d) Dispositivo excluidor de peces (DEP) modelo "ojo de pescado". e) Dispositivo excluidor de tortugas marinas (DET).	Igual que en Golfo de Santa Clara.

Método para capturar curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*). Se pesca principalmente con red el cual nunca se deja *fondeado* (anclado). Su pesca está fuertemente determinada por el ciclo mareal. Un día o dos después del *encuarte* (mareas muertas) se empieza a buscar a unos 3-10 km fuera de El GSC y SFE. En esos días el chinchorro se utiliza *aplanado* (en el fondo) y el pescador se basa en *bochinches* (grandes comederos de aves, peces y mamíferos marinos); las manchas se buscan desde el amanecer hasta el atardecer cerca de la orilla y se gasta mucha gasolina en la maniobra. Cuando llegan a la mancha de pescado sueltan el chinchorro por la falca de la panga encerrándola. La red se extiende a alta velocidad encerrando el cardumen y se recoge en un periodo de 20 minutos a una profundidad de 0.8 cm a 25 m. Conforme la marea aumenta, la curvina se empieza a buscar más al norte en el delta del Río Colorado. En esta región al parecer permanece unos dos días, y un día antes de luna llena hasta el siguiente encuarte prácticamente no se pesca. Cuando la curvina va subiendo a la región del delta, se utiliza otro método de pesca (de acuerdo a las características de la zona): el chinchorro se usa *aboyado* (superficial) y se tira en cuanto la curvina se *aboya* (sube a la superficie). Si la curvina está cayendo en el chinchorro, se deja de 15 a 25 minutos. Si no, se deja en el agua una hora máximo. Debido a que la pesca está íntimamente ligada con las mareas, en promedio sólo se pesca de 10 a 13 días de cada ciclo mareal. La curvina golfina sube en corridas hacia la región del Delta para reproducirse, y es durante este tiempo que la pesca se lleva a cabo intensivamente, por lo que el manejo de esta pesquería requiere de especial atención. Debido a las altas capturas en las migraciones reproductivas investigadores del Instituto Nacional de Pesca, reportaron una disminución en la talla promedio de la captura comercial en el GSC, sugieren que la población más longeva está siendo extraída, dificultando encontrar individuos con una talla mayor a los 80 o 90 cm, y evidenciando que la población está sufriendo una fuerte presión de pesca que no está permitiendo que se recluten organismos longevos al stock reproductivo (CEDRSSA, 2005).

Método para capturar jaiba (*Callinectes bellicosus*). Las artes de pesca más comunes están los aros, las fisgas o sacadores, y las trampas o nasas del tipo Chesapeake (cubo metálico de 60 x 60 x 40 cm) o similares; siendo estas últimas las que conforman el sistema de pesca más utilizado en la pesquería artesanal de jaiba del norte del Golfo de California (González-Ramírez *et al.* 1996, Molina 1999, Molina-Ocampo *et al.* 2006). La pesca de jaiba empezó alrededor de 1994 en el AGC y se utiliza principalmente en zonas someras arenosas. La especie que sostiene principalmente la pesquería en el AGC es *C. bellicosus*, mientras que *C. arcuatus* solo se presenta en proporciones aproximadas de 5% en las capturas y se registra junto con *C. bellicosus*. En zonas al norte de SFE y alrededor de la desembocadura del Río Colorado *C. arcuatus* es predominante ya que es una especie asociada a hábitats salobres (Ramos-Cruz 2008, Loaiza-Villanueva *et al.* 2009). En las zonas de pesca del El Tornillal a Bahía Adair se captura principalmente durante las mareas vivas (Molina-Ocampo *et al.* 2006)., En PPE se colocan en el fondo en zonas arenosas relativamente someras entre 2 y 8 brazas de profundidad. A cada trampa se le coloca un cabo y una botella de plástico como boya, lo cual sirve para localizarla al día siguiente de ser colocada. Por lo general se revisan las trampas a diario pero en mareas muertas y en invierno se revisan cada dos días. Para la extracción de la trampa el motorista se acerca a la boya y levanta manualmente la trampa. A cada trampa se le coloca carnada, la cual puede ser esqueletos de manta y guitarra, lisa, cabezas de camarón y sardina. Todas las trampas son revisadas diariamente durante el amanecer, se obtiene la captura, se cambia la carnada y se vuelve a colocar la trampa en el mismo sitio. En SFE las trampas se tiran al mar a cualquier hora del día, a una profundidad de 3 a 8 m, durante un periodo de hasta 24 hrs. Generalmente cada panga utiliza 100 trampas, pudiendo cargar 30 en la panga por viaje. Dependiendo de la captura

que la panga traiga y si el patrón motorista es considerado un buen trabajador, puede tener acceso a más trampas.

Método para capturar lisas (*Mugil cephalus*, *M. curema*). Se pesca con el mismo chinchorro que para sierra y curvina de orilla, ya sea haciendo encierre o tendiendo el chinchorro en esteros durante marea baja y recogiendo una vez que haya pasado la marea alta. En SFE se usa el chinchorro camaronero de línea, las redes se extienden independientes de la marea.

Método para capturar almeja de sifón (*Panopea globosa*). La pesquería de almeja de sifón se lleva a cabo en áreas de pesca delimitadas para cada cooperativa, a una profundidad aproximada de 10-25 m. Cada embarcación tiene ubicados sus sitios de captura y llegan a ellos mediante el uso de GPS. Durante la extracción el buzo utiliza para respirar un equipo de buceo tipo hooka, que consiste en una manguera con regulador conectada a un compresor de aire. Debido a que la almeja se encuentra enterrada en el sustrato, depende de la experiencia del buzo encontrar la marca del sifón en la arena. Al encontrar la marca, el buzo utiliza una motobomba con una manguera que succiona agua y otra manguera que la expulsa a presión, la cual tiene un tubo PVC en el extremo que ayuda a ablandar el sedimento y a extraer las almejas sin dañarlas. El buzo, coloca las almejas extraídas en una bolsa de red y avisa al cabo de vida (mediante un jalón a la cuerda que sostiene los plomos) para que las suba a la panga. Posteriormente, se colocan en un compartimento con esponja para evitar que se queben. La extracción de *Panopea globosa* se realiza durante todo el año, preferentemente en las mareas muertas, cuando las corrientes son más tranquilas. A diferencia de otras pesquerías, su explotación está regulada por cuotas de captura y áreas de pesca establecidas en el permiso de cada cooperativa, por lo cual el esfuerzo pesquero depende del dictamen emitido por las autoridades competentes.

Método para capturar pulpo (*Octopus bimaculatus*). Se busca pescarlo en zonas rocosas y *tepetates* utilizando ganchos. El pulpo se pesca mediante ganchos y con la mano en zonas rocosas. Los ganchos se introducen en pequeñas cuevas donde los pulpos se protegen durante el día de predadores (las hembras cuidan su puesta de huevos durante su largo período de incubación). En PPE durante la pesca del pulpo, el buzo respira mediante una manguera conectada a un compresor de aire en la panga, sumergido en el fondo del agua se busca la cueva con el organismo y lo enganchan de la cabeza para su extracción. En SFE se pesca durante las mareas bajas de las mareas vivas, los pescadores meten la mano a la cueva donde se localice el organismo y lo agarran de la cabeza para su extracción. Cuando la piedra es muy grande se usa cloro o en algunos casos orines de las mismas personas. Los buzos distinguen las cuevas habitadas debido a que fuera de ellas se encuentran pedazos de conchas de bivalvos (almejas, choros) y otros animales consumidos por el pulpo. De finales de diciembre hasta mayo se observan pulpos de tamaño adecuado para ser comercializados. Aunque algunos pescadores comienzan a pescarlo desde diciembre, la temporada con mayor esfuerzo pesquero generalmente es en los meses que anteceden el calor: febrero, marzo y abril.

d) Temporadas de pesca. La pesca en el AGC se lleva a cabo durante todo el año y ajustándose a las vedas de camarón, curvina golfina y lisa, que son las únicas tres especies con veda temporal en la zona. La dinámica pesquera esta dictada por la distribución y abundancia de las especies la cual de manera general coincide en SFE, GSC y PPE; aun así cada comunidad presenta una determinada intensidad de pesca y variedad de especies capturadas a lo largo del año (Tabla

II.1.2.). Se puede decir que la pesca empieza cuando se cierra la veda de camarón, lo cual suele suceder entre finales de agosto y septiembre. La veda empieza aproximadamente durante la segunda quincena de marzo. Durante este periodo la gran mayoría de las embarcaciones en SFE y el GSC se dedican exclusivamente a la captura de camarón; el fin de la pesca de camarón se traslapa con el inicio de la temporada de baqueta en SFE y con la de curvina golfina en el GSC. En SFE conforme va avanzando la temporada de baqueta se empieza a diversificar las especies objetivo de tal forma que de febrero a junio es la principal temporada de sierra, chano, mantas, guitarra, cazón y angelito. En GSC al terminar la temporada de curvina golfina (entre finales de abril y principios de mayo) se captura chano, sierra, mantas, cazón y guitarra. En PPE la pesca de camarón por pangas dura pocas semanas y al final de la corta temporada se traslapa con la temporada de baqueta, guitarra y pulpo; de abril a agosto es la temporada de jaiba, sierra y caracol chino negro. La Figura II.1.2. y Figura II.1.3. indican los volúmenes de captura mensuales registrados en las Oficinas Federales de Pesca de PPE y SFE respectivamente, y reflejan la temporada de pesca de las principales especies objetivo por comunidad. No contamos con la información de capturas mensuales para el GSC, sin embargo, las temporadas de pesca son similares en las tres comunidades del AGC.

Tabla II.1.2. Temporada total (sombreado claro) y principal temporada de pesca (sombreado oscuro) de las principales especies objetivo por comunidad.

Especie	Comunidad	Mes											
		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Camarón (<i>Litopenaeus setiferus</i>)	GSC												
	PPE												
	SFE												
Baqueta (<i>Epinephelus acanthoides</i>)	PPE												
	SFE												
Pulpo (<i>Octopus</i> spp.)	PPE												
Curvina golfina (<i>Cynoscion othonopterus</i>)	GSC												
	SFE												
Jaiba (<i>Callinectes bellulus</i>)	PPE												
	SFE												
Sierra (<i>Scomberomorus</i> spp.)	GSC												
	PPE												
Caracol chino negro (<i>Hesplexomyz</i>)	PPE												
Angelito (<i>Squalus californicus</i>)	SLG												
Manta tequite (<i>Myliobatis californica</i>) y Manta gavilan (<i>Myliobatis longirostris</i>)	GSC												
	SFE												
Manta arenosa (<i>Urolophycis</i>)	GSC												
	SFE												
Guitarra (<i>Phinobolus procerus</i>)	GSC												
	PPE												
	SFE												
Cazón (<i>Micropogonias</i> spp.)	SFE												
Cazón blanco (<i>Rhizoprionodon taylorii</i>)	GSC												
	SLG												

Nota: Tabla modificada a partir de Moreno-Báez *et al.*, (en prep.). De diciembre de 2005 a julio de 2006 el Programa de Pesquerías de CEDO realizó una serie de encuestas en el AGC como parte de la iniciativa PANGAS. Esta información fue la base de varios trabajos académicos.

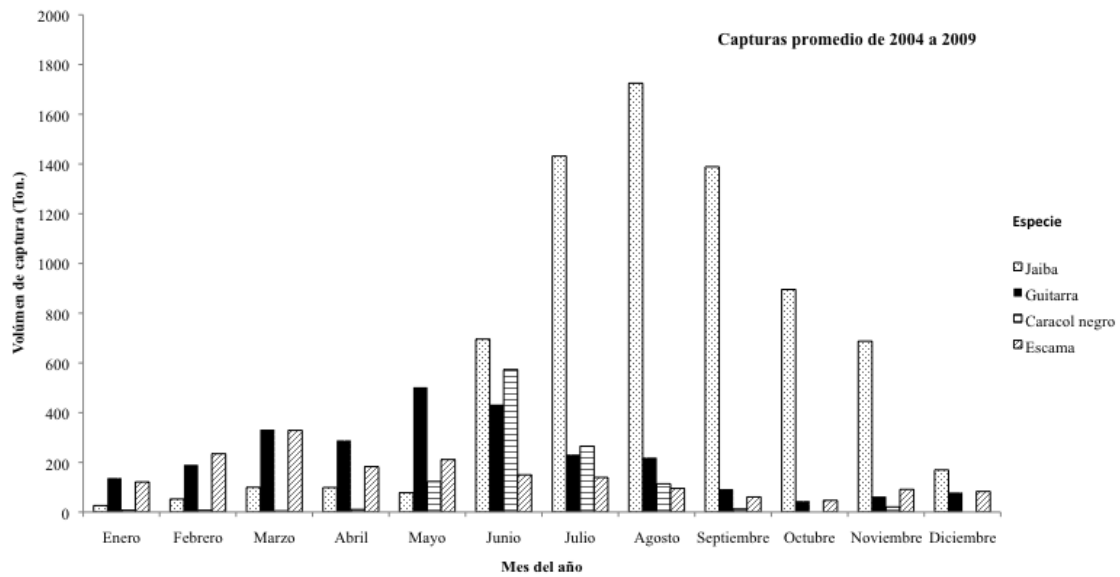


Figura II.1.2. Captura mensual promedio de las principales especies objetivo registradas en la Oficina Federal de Pesca en Puerto Peñasco, Son. (CEDO, 2011).

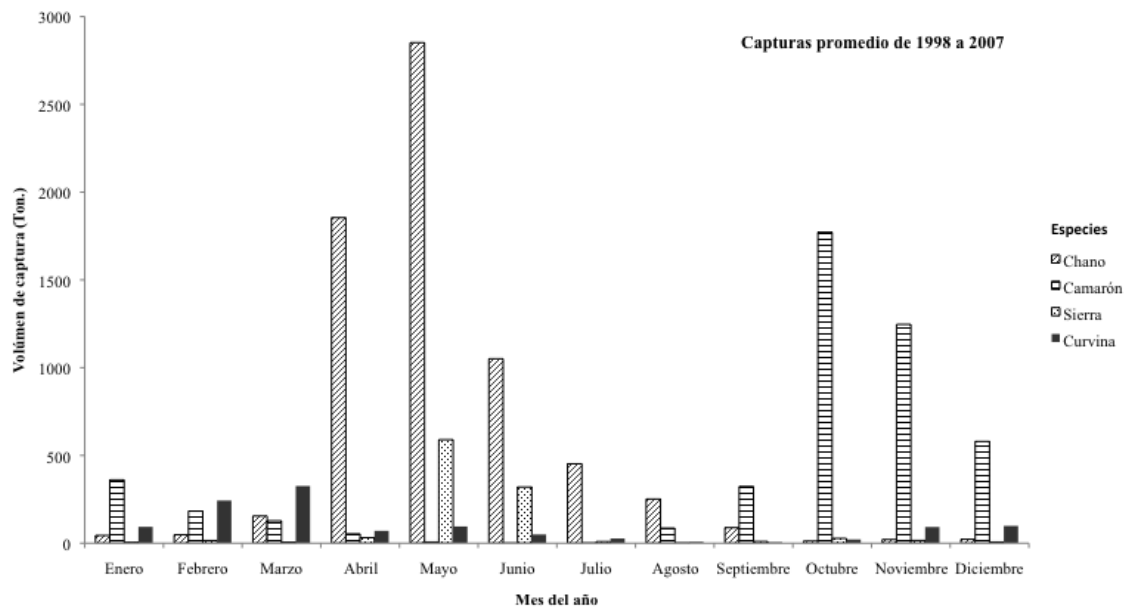


Figura II.1.3. Captura mensual promedio de las principales especies objetivo registradas en la Oficina Federal de Pesca en San Felipe, B.C. (CEDO, 2011).

II.1.2. Ubicación física de la actividad.

Límites técnicos.

De diciembre de 2005 a julio de 2006 el Programa de Pesquerías del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. (CEDO) realizó una encuesta semiestructurada en el Norte del Golfo de California (NGC) (como integrante de la iniciativa “PANGAS” <http://pangas.arizona.edu/es/inicio>), que incluyeron preguntas a capitanes de embarcaciones sobre las principales áreas de pesca de las especies objetivo, las cuales se registraron en mapas que posteriormente fueron digitalizados y analizados mediante Sistemas de Información Geográfica Moreno-Báez (2010). Se elaboraron, digitalizaron y analizaron un total de 796 mapas de 17 comunidades, de estos 156 mapas fueron aplicados en el Golfo de Santa Clara (GSC), 123 en Puerto Peñasco (PPE), 104 en San Felipe (SFE) y 9 en San Luis Gonzaga. En PPE la información fue validada a finales de 2007 y principios de 2008 en talleres con pescadores reconocidos como expertos en esas pesquerías específicas. Es oportuno mencionar que la siguiente descripción de las áreas de pesca no necesariamente es producto de la dinámica actual de la flota pesquera ribereña, si no que muestra las zonas de pesca que tradicionalmente se habían utilizado antes del decreto que estableció el refugio de protección de la vaquita marina. Desde septiembre de 2005 los patrones de pesca se han modificando como resultado de los programas de gobierno (para el retiro voluntario de la pesca, de reconversión tecnológica y alternativas productivas), a que los pescadores conocen mejor los límites de los polígonos de exclusión de pesca, y al incremento en la inspección y vigilancia. Estos cambios todavía no son documentados sistemáticamente y la información disponible en publicaciones científicas sobre zonas de pesca dentro del área de interés es escasa. Rodríguez Quiroz *et al.* (2010) con datos recolectados por encuestas durante 2005, también muestra un traslape entre las zonas de pesca y el área de protección de la vaquita marina.

Los límites de las áreas de pesca determinados con base al conocimiento local de los pescadores en 2005 muestran que la superficie aproximada fue de 1,334,937 ha para las comunidades de GSC y PPE, de las cuales el 62 % estuvo dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC. Para la flota de el GSC el área total aproximada de pesca fue de 440,770 ha, de las cuales el 87 % estuvo dentro de la zona de amortiguamiento. Para la flota de PPE el área total aproximada de pesca fue de 894,167 ha, de la cual el 37 % estuvo dentro de la zona de amortiguamiento. Aunque no es parte del presente estudio de impacto ambiental, es importante señalar que la flota de SFE tuvo un área total aproximada de pesca de 465,862 ha, de las cuales el 46 % estuvo dentro de la zona de amortiguamiento. En conjunto las tres comunidades tuvieron un área aproximada de influencia de 1,287,459 ha, de las cuales el 41 % estuvo dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC. Estos totales incluyen el área núcleo y el actual refugio de protección de la vaquita marina.

Con base a esta información se determinó que para el presente proyecto la flota del GSC tendrá influencia sobre 257,625 ha (88% dentro de la RBAGCDRC), mientras que la de PPE tendrá una influencia sobre 812,130 ha (35% dentro de la RBAGCDRC) (Figura II.1.2.1); las dos comunidades tienen un área de traslape. Aunque no es parte del presente estudio de impacto ambiental, es importante señalar que la flota de SFE tendrá influencia sobre 290,779 ha (26% dentro de la RBAGCDRC). En conjunto las tres comunidades tendrán un área aproximada de influencia de 1,088,595 ha. Estas últimas áreas se estimaron restando el área que corresponde al refugio para protección de la vaquita marina y el área núcleo, al área estimada con base a encuestas aplicadas en 2005.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

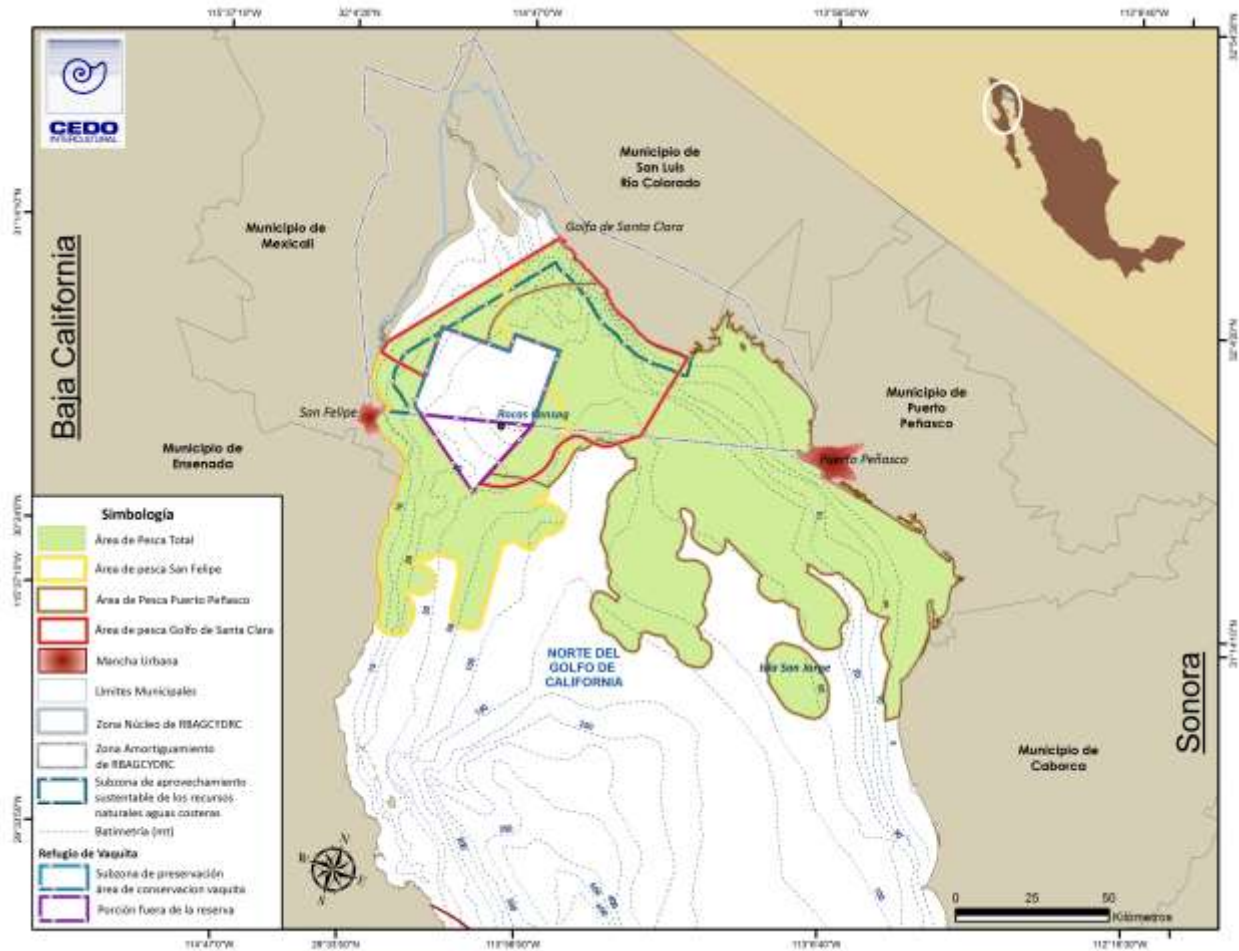


Figura II.1.2.1. Área total de influencia del proyecto y límites del área de pesca de la flota ribereña por comunidad.

Con el fin de dimensionar la actividad pesquera de las principales especies objetivos en relación a las subzonas de la RBAGCDRC se modificaron los mapas de Moreno-Báez (2010). Los diferentes tonos en las áreas de pesca se refieren a la importancia relativa definida por los pescadores, los tonos con mayor intensidad representan a las zonas de mayor uso y viceversa. Es importante señalar que a pesar que consideramos a esta información como la más confiables, los datos recolectados durante las entrevistas de 2005-2006 y verificados en 2007-2008 son anónimos y no pueden considerarse como una declaración del Promoviente de realizar sus actividades dentro de las zonas de exclusión de pesca.

La pesca de camarón azul se realiza principalmente en la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC (Figura II.1.2.2.a.). La curvina golfinia se captura principalmente en la zona de amortiguamiento y zona núcleo de la RBAGCDRC; en SFE también realizan en menor grado fuera de la RBAGCDRC (Figura II.1.2.2.b.). La pesca de la jaiba se realiza principalmente en la región de PPE; dentro de la zona de amortiguamiento ocurre en las inmediaciones de Bahía Adair, estero San Judas, estero Cerro Prieto y el estero La Cholla. Las zonas de mayor intensidad de pesca de la flota ribereña se encuentran fuera de la RBAGCDRC frente al estero La Pinta (Figura II.1.2.2.c.). La baqueta se captura más aleja de la costa en las zonas profundas de

aproximadamente 100 brazas; la mayoría de las zonas con importancia relativa alta se encuentran fuera de la RBAGCDRC (Figura II.1.2.2.d.). El caracol chino negro se pesca principalmente en la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC, en las zonas rocosas que están en las inmediaciones del estero San Judas, estero Cerro Prieto y el estero La Cholla; sin embargo hay zonas de menor importancia fuera de la reserva, alrededor de Isla San Jorge (Figura II.1.2.3.a.). Por último, el pulpo se captura en las zonas rocosas que están en las inmediaciones de el estero La Cholla, dentro de la RBAGCDRC; una zonas de menor importancia fuera de la reserva, es alrededor de Isla San Jorge (Figura II.1.2.3.b.).

Limites socioeconómicos.

La actividad pesquera se desarrolla en aguas de jurisdicción federal pero los sitios de desembarque y los puertos de arribo se encuentran en los municipios de Mexicali, B.C. (para la flota ribereña de SFE) de San Luis Río Colorado, Sonora (para la flota ribereña de el GSC) y de Puerto Peñasco, Sonora (para la flota ribereña de PPE). La Figura II.1.2.1. y La Figura II.2.4 muestran la mancha urbana de las tres principales comunidades pesqueras.

Límites ambientales.

Las actividades pesqueras se realizan principalmente en la región denomina alto Golfo de California (AGC). Sin embargo, el Sistema Ambiental Regional (SAR), que se refiere a la región sobre la que tiene influencia el proyecto, es el NGC. El SAR será descrito a mayor detalle en el Capítulo IV. De manera general se puede mencionar que el NGC se caracteriza por presentar pendientes ligeras, cuencas someras, sedimentos gruesos, alta turbidez, temperaturas extremas, gran evaporación, baja precipitación, altas salinidades, grandes amplitudes de marea, corrientes de marea fuertemente rotatorias y escaso oleaje. Experimenta fuertes fluctuaciones estacionales en las propiedades termohalinas y de corrientes; asimismo existe fuerte mezcla ocasionada por mareas. En verano se encuentran altos valores de temperatura y salinidad debidos al calentamiento solar y a la evaporación. La corriente termodinámica se mueve en sentido contrario a las manecillas del reloj en la superficie. En invierno prevalecen las condiciones inversas.

Características topográficas y batimétricas del área de influencia.

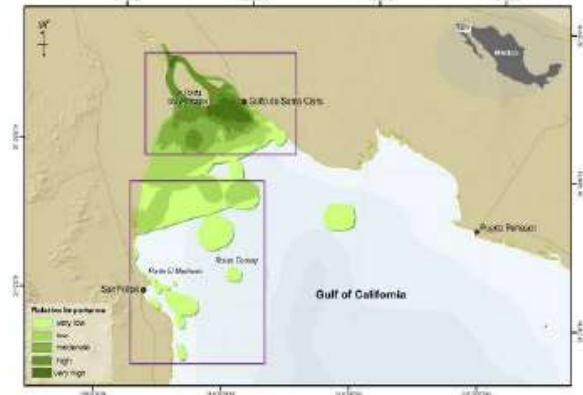
La topografía del área de influencia también será descrita a mayor detalle en el Capítulo IV, pero de manera general se sabe que la región se caracteriza por tener capas gruesas de sedimentos provenientes del Río Colorado, que ha conformado un abanico aluvial muy extenso, que incluso se cree que éste ha rellenado las irregularidades topográficas que debieron existir al principio de la apertura del Golfo de California. La plataforma continental es amplia en todo el Norte y queda limitada por l isóbata de los 180 m en el límite de la cuenca Delfín, a unos 175 km de la desembocadura del Colorado, más del 30% de la plataforma continental tiene profundidades menores a 35 m.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

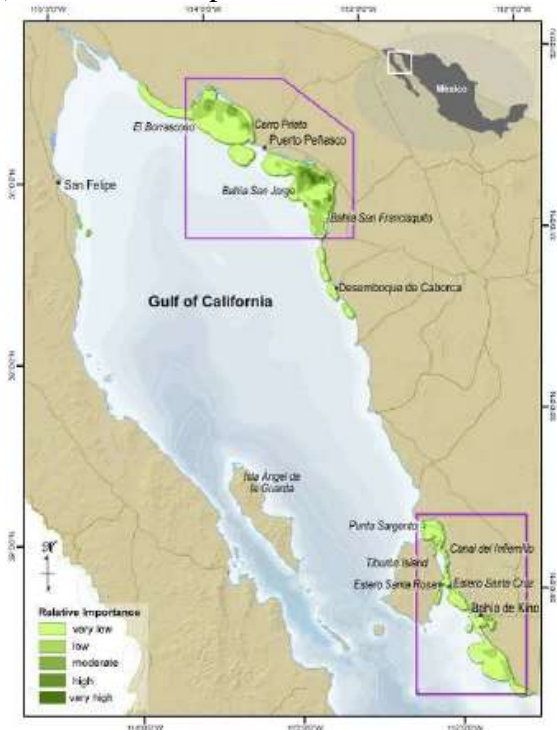
a) Camarón azul con chinchorro.



b) Curvina golfina con chinchorro.



c) Jaiba con trampa.



d) Baqueta con cimbra.

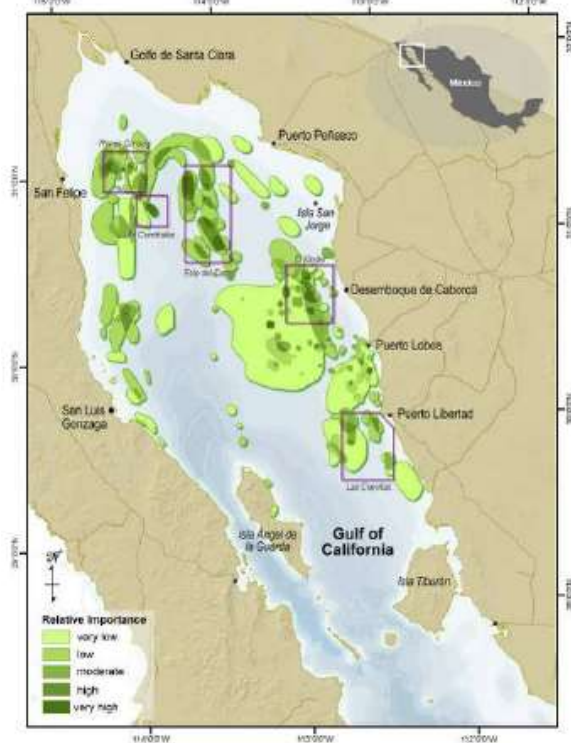


Figura II.1.2.2. Distribución espacial de la pesca de camarón azul (a), curvina golfina, (b), jaiba (c) y baqueta (d), en el Norte del Golfo de California. La importancia relativa definida por los pescadores se muestra en las áreas de pesca con cambios en los tonos; con mayor intensidad están las zonas de mayor uso.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

a) Caracol chino negro mediante buceo.



b) Pulpo mediante buceo.

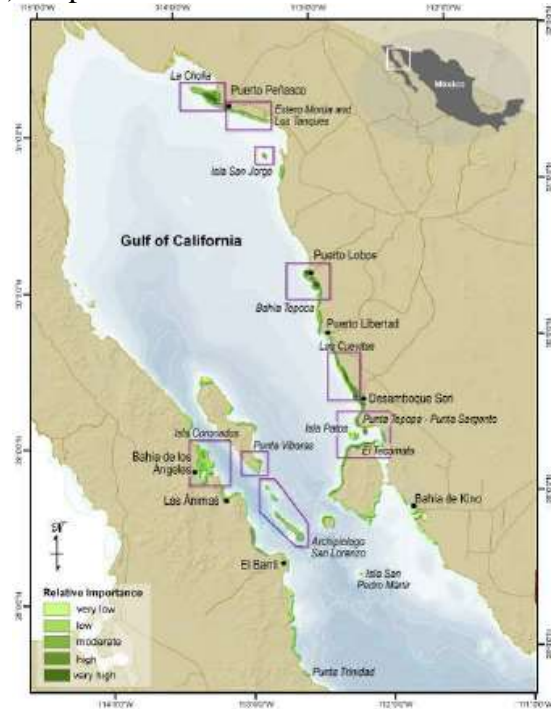


Figura II.1.2.3. Distribución espacial de la pesca de caracol (a) y pulpo (b) en el Norte del Golfo de California. La importancia relativa definida por los pescadores se muestra en las áreas de pesca con cambios en los tonos; con mayor intensidad están las zonas de mayor uso.

Presencia de áreas naturales protegidas.

La siguiente de zonas proviene del Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (RBAGCDRC) (CONANP. 2007). La mayoría de las actividades de pesca materia del presente proyecto se desarrolla dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC, que se ubica al noroeste de la República Mexicana; es compartida por los Estados de Baja California y Sonora y se encuentra a menos de 60 km de la frontera con los Estados Unidos de América. Posee una superficie total de 934,756 ha, de las cuales aproximadamente 82.5% constituyen la Zona de Amortiguamiento y el restante 17.5% corresponde a la Zona Núcleo denominada Delta del Río Colorado. La Figura II.1.2.4 ubica al proyecto con respecto a las subzonas de manejo del área natural protegida. La Figura II.1.2.4 muestra la zonificación y subzonificación de la RBAGCDRC de acuerdo a su Programa de Conservación y Manejo (CONANP 2007).

Zona núcleo.

Comprende las superficies mejor conservadas, que alojan fenómenos naturales de especial importancia como sitios de reproducción y alimentación de especies marinas, sitios de anidación de aves migratorias y procesos ecológicos relevantes. La Zona Núcleo, denominada Delta del Río Colorado comprende una superficie de 164,779.75 ha. Abarca los sitios identificados como desembocadura del Río Colorado que incluye el cauce principal (conocido localmente como El

Zanjón o “bocana”), los canales de la Baja, de en medio y de Sonora, las Islas Montague/Gore y Pelicano, la mayor parte de la Ciénega de Santa Clara, los esteros de La Ramada y los canales y zonas someras frente al poblado de el GSC, la Punta Zacatosa y El Chinero. Es una zona en la que no se permite ningún tipo de aprovechamiento extractivo ni los cambios en el uso de suelo.

Zona de amortiguamiento.

Comprende superficies en donde podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan. En Baja California ocupa la planicie de inundación del delta entre la carretera Mexicali-San Felipe y la línea de costa, la zona de bajadas al norte de SFE y los macizos montañosos de Punta Machorro, El Chinero y Las Pintas. En Sonora comprende una pequeña porción del Valle agrícola de San Luis Río Colorado, parte de la Mesa de Andrade, la porción costera del Gran Desierto de Altar, la Mesa de Sonora, la Bahía Adair y los esteros en su línea de costa. La Zona de Amortiguamiento abarca una superficie de 769,976.50 ha, la cual se subzonificó conforme a los criterios de zonificación arriba descritos y lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, generándose la siguiente:

Subzona de preservación área de conservación vaquita.

Corresponde a una superficie de 90,513.88 ha en el centro-sur de la Reserva. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son las actividades de conservación e investigación científica, incluida la pesca de fomento, la educación ambiental, el ecoturismo o turismo de bajo impacto, el tránsito de embarcaciones, la captura manual de moluscos, la instalación de señalización así como las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen el uso de artes de pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental. En esta subzona no se permitirán las actividades productivas que modifiquen el hábitat de la vaquita ni de las especies de las que se alimenta, tales como el establecimiento de arrecifes artificiales, la exploración y explotación minera, la modificación de flujos de marea, la perforación de pozos, ni las actividades pesqueras que utilicen artes de baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental (arrastre camarones); deberá cuidarse que los niveles de ruido generados por motores y otras actividades no ocasionen perturbaciones sobre la población de vaquita y otras especies presentes en la subzona.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Comprende una superficie total de 663,170.68 ha de superficies marinas, terrestres y humedales, definidas por los polígonos correspondientes a las subzonas: cauce del Río Colorado (Zanjón), Aguas Costeras, Aguas Marinas Alto Golfo de California, Aguas Costeras Bahía Adair, Distrito Acuícola, Ciénega de Santa Clara Norte, Drenes Riito- Wellton-Mohawk, Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar, Planicie Deltaica Baja California, Mesa de Sonora, Franja Desértica Mesa Rica-El Doctor, Humedales de Bahía Adair, La Salina Grande (exploración) y Salitrales de Bahía Adair (exploración) y Salinas Ometepec (exploración). Estas subzonas tienen por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables (pesca comercial, pesca deportivo-recreativa, acuicultura de especies nativas, actividades cinegéticas, exploración minera, etc.) que generen beneficios preferentes a pobladores de la Reserva; actividades de investigación científica, educación ambiental y turísticas.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aguas costeras.

Está conformada por dos polígonos constituidos por la porción costera de las aguas de la zona de amortiguamiento desde la línea de costa y hasta la isóbata de 5 brazas o una distancia a la costa de 3 millas náuticas, con una superficie total de 69,655.81 ha, los polígonos son: el primero localizado frente a la costa del estado de Sonora entre el GSC y Punta Borrascosa y el segundo frente a las costas de Baja California correspondiente a la región norte de SFE desde el límite de la Zona Núcleo frente al Estero La Ramada y hasta el límite sur de la Reserva. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las pesqueras y turísticas como los campamentos turísticos en periodos vacacionales y el uso de vehículos todoterreno (trimotos, cuatrimotos, areneros) en sitios específicos, maricultura con especies nativas que no provoque alteraciones en la línea de costa y conforme a un programa de ordenamiento, las actividades de investigación en materia de pesquerías autorizada por las dependencias correspondientes y el uso de artes de pesca selectivas, en esta subzona no está permitida la pesca mediante la técnica de arrastre.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aguas marinas Alto Golfo de California.

Esta subzona tiene una superficie total de 216,059.27 ha y es el sitio con mayor actividad pesquera. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las productivas como el turismo y ecoturismo, de investigación de proyectos tecnológicos en materia de pesquerías, la pesca deportiva, pesca comercial en embarcaciones menores y mayores, debiendo tomarse las mejores medidas técnicas y tecnológicas que permitan reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y sus especies, así como el uso de los indicadores y métodos de cuantificación óptimos para definir el comportamiento de los ecosistemas con especies bajo aprovechamiento pesquero. La investigación para el desarrollo de proyectos tecnológicos deberá avalarse por las instancias competentes a fin de evitar daños al ambiente o las especies.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aguas costeras de Bahía Adair.

Abarca 72,630.96 ha y corresponde a una superficie marina ubicada frente a las costas del municipio de PPE, al sureste de la Reserva, el límite de esta Subzona incluye a la Zona Federal Marítimo Terrestre del municipio de PPE. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son las productivas de pesca, turismo, las de investigación en materia de pesquerías, el uso de artes de pesca selectivas como trampas y otras actividades pesqueras que no impliquen la técnica de arrastre, el uso de vehículos todoterreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) en sitios señalados. La maricultura con especies nativas que no provoque alteraciones en la línea de costa ni a los ecosistemas. El aprovechamiento de conchas de organismos muertos de caracol tornillo o conchas de bivalvos podrán autorizarse siempre y cuando se realice de manera artesanal, sin el empleo de maquinaria. Los aprovechamientos mediante la técnica de buceo con hooka deberán darse por buzos capacitados por instituciones con capacidad reconocida en la materia. La Zona Federal Marítimo Terrestre no se destinará a los usos para el establecimiento de infraestructura turística.

MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO: COSTA ESTE-II.
 II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

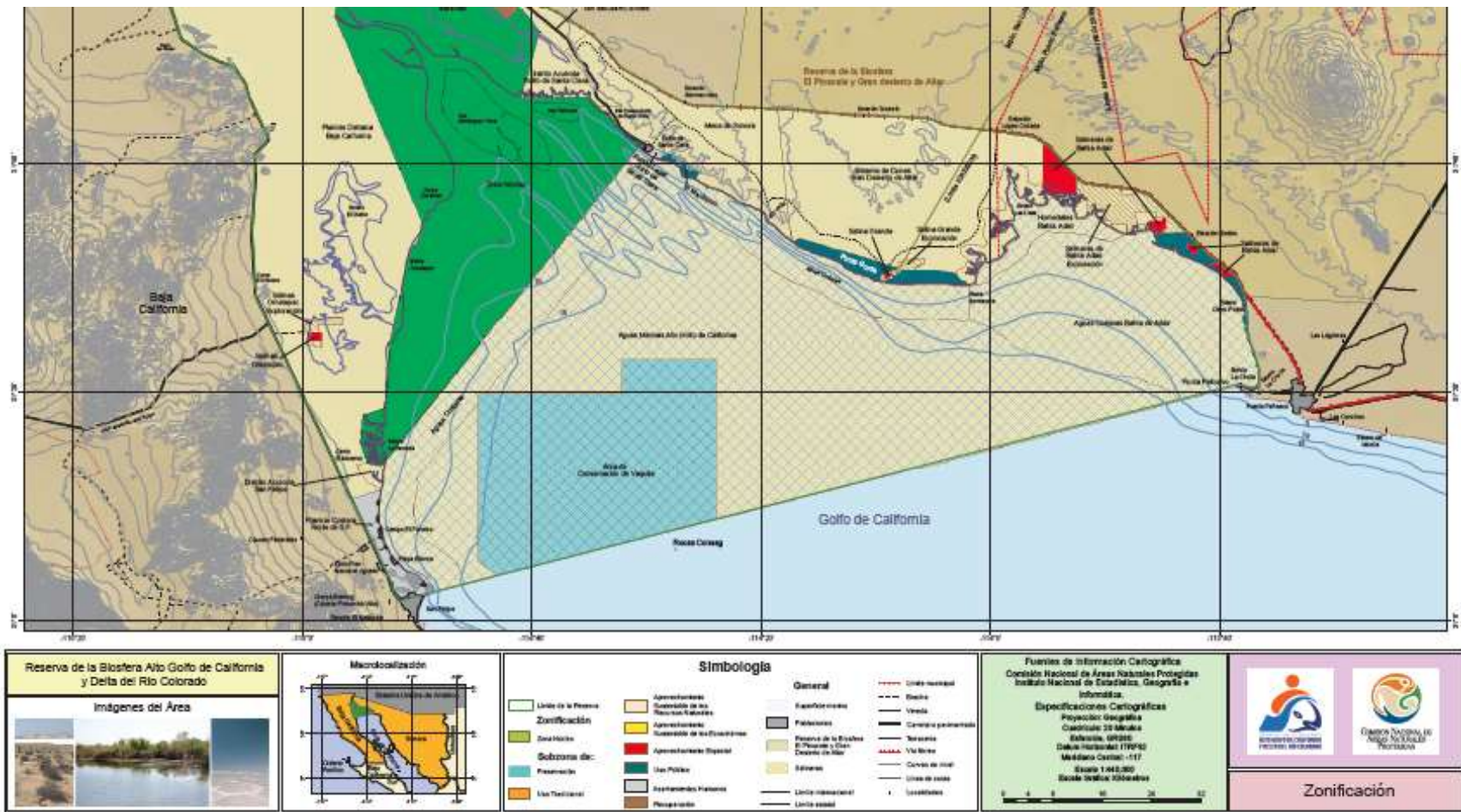


Figura II.1.2.4. Zonificación y subzonificación de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Modificado de CONANP (2007).

II.5. Plan de Trabajo.

El plan de trabajo se ajustará a la temporada de pesca. En el AGC se lleva a cabo durante todo el año y ajustándose a las vedas. La dinámica pesquera esta dictada por la distribución y abundancia de las especies aun así cada comunidad presenta una determinada intensidad de pesca y variedad de especies capturadas a lo largo del año. Previo al acuerdo de suspensión de pesca para la protección de la vaquita marina, la pesca empezaba cuando se cierra la veda de camarón, lo cual suele suceder entre finales de agosto y septiembre. La veda empezaba aproximadamente durante la segunda quincena de marzo. Durante este periodo la gran mayoría de las embarcaciones en SFE y el GSC se dedicaban exclusivamente a la captura de camarón; el fin de la pesca de camarón se traslapa con el inicio de la temporada de baqueta en SFE y con la de curvina golfina en el GSC. En SFE conforme iba avanzando la temporada de baqueta se empezaba a diversificar las especies objetivo de tal forma que de febrero a junio es la principal temporada de sierra, chano, mantas, guitarra, cazón y angelito. En GSC al terminar la temporada de curvina golfina (entre finales de abril y principios de mayo) se capturaba chano, sierra, mantas, cazón y guitarra. En PPE la pesca de camarón por pangas dura pocas semanas y al final de la corta temporada se traslapa con la temporada de baqueta, guitarra y pulpo; de abril a agosto es la temporada de jaiba, sierra y caracol chino negro. El siguiente plan de trabajo se repetirá cada año que la autorización en materia de impacto ambiental este vigente.

Curvina Golfina: Captura de diciembre a mayo.

Jailba: Captura de febrero a noviembre.

Almeja blanca: Captura durante todo el año.

Medusa: Captura de junio a agosto.

II.4. Principales aspectos técnicos de la actividad.

II.4.1. Características de la flota, los artes y métodos de pesca.

a) Flota Pesquera: El proyecto consta de un padrón de 276 embarcaciones conocidas como pangas las cuales cuentan con permiso de pesca. El nombre de cada una de las pangas, su número de matrícula y su Registro Nacional de Pesca se puede consultar en el **Anexo II.** Aunque no forma parte del presente proyecto, en la comunidad de San Felipe, B.C. también se está elaborando una Manifestación de Impacto Ambiental para las actividades de 304 embarcaciones. Es importante señalar que los números de embarcaciones y permisos recién descritos, no representan el total en dichas comunidades, ya que algunas pangas activas no acreditaron poseer permisos de pesca y otras no fueron integradas al padrón por los promoventes. Con respecto al poder de pesca de las embarcaciones se puede decir que debido a que están hechas de fibra de vidrio, son sumamente livianas, resistentes e inertes. Las dimensiones varían entre 6.4 a 7.9 m (21 a 26') de eslora o longitud total, de 2.0 a 2.5 m de manga o ancho total, de 0.7 a 1.3 m de puntal o altura en el centro de la embarcación y cuentan como equipo de propulsión, motores fuera de borda, de consumo de gasolina, de 2 tiempos y de 4 tiempos, desde 48 a 200 caballos de fuerza.

b) Artes y Métodos de Pesca. Este punto ya fue tratado en extenso en el la primera sección del presente capítulo (II.1.1.1). A continuación se hace una síntesis solo de las principales pesquerías que tradicional se han llevado a cabo en el alto Golfo de California pero el proyecto actual solamente es para la pesquerías de curvina golfina, jaiba, medusa y almeja blanca ; para mayor detalle ver la sección mencionada.

Camarón con chinchorro de línea. Se emplea chinchorro de línea elaborado con 4-6 fardos con relinga sencilla (16-17 kg de plomos por 74-75 boyas por fardo). Cada fardo mide 200 m de largo sin relingar; una vez relingado el chinchorro puede tener una longitud de 1,000 m (6 fardos) a 800 m (5 fardos). Varía en la altura o calado (75 mallas de alto se usa muy poco, 85 y 100 más comunes) pero la luz de malla casi siempre es de 2 ¾" y el grueso de la piola es 0.35 mm. En cada extremo el chinchorro lleva una boya con bandera, y un orinque que une la bandera con la red. El arte y método de pesca son muy selectivos y no se pesca camarones chicos porque al momento de levantar la red estos escapan. Además la red corre apenas tocando el fondo (la relación boya/plomo asegura esto), y debido a que es arrastrada por la corriente, se inclina verticalmente y se dobla horizontalmente, formando una especie de media luna o "U". Esta forma que adquiere la red ocasiona que los extremos no capturen camarón ni fauna incidental y sólo en la parte del centro del chinchorro quedan los organismos.

Curvina golfina con red de encierro.

Se emplea un chinchorro curvinero elaborado con 3-5 fardos (dependiendo de la forma de relingar los paños se tendrá una red de 500 a 600 m de longitud) con luz de malla de 5-6" y varía en la altura o calado (25,50 ó 75 mallas). La relinga superior lleva boyas de plástico n° 10 cada 12" y la relinga inferior lleva un anillo de plomo n° 85 cada 11". Puede o no llevar pedazos de cadena y plomos extra a lo largo de la relinga de plomos para aumentar la velocidad del lance cuando se pesca en zonas profundas. Cada red lleva una boya grande "bandera", un orinque que une la bandera con la red y un plomo de 30 kg en cada extremo; no se utilizan anclas. Es un arte de pesca selectivo ya que captura puros adultos y las tallas chicas son escasas.

Chano con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla de 4¼ ” y una caída de 25-75 mallas de calado, con hilo de 0.45, longitud entre 200 y 500 brazas y una altura de 1.5 m. Se emplea una boya y 3 plomos por cada braza (1.5 m). La red contiene de 5 a 6 fardos, la relinga superior con boyas de plástico del n° 10 cada 12” e inferior con anillos de plomo del n° 50 cada 11”. El peso de la relinga de plomos es de 70 kg, con un peso total de la red de 150 kg. Posee un ancla y una boya grande o “bandera” en cada extremo. Además se utiliza la piola pero solo para sondeo. Es un arte de pesca muy selectivo, la pesca incidental es baja, y no se afecta en mayor medida a otras especies no objetivo de la pesca.

Sierra con chinchorro. Se emplean chinchorros de luz de malla 3” con 150 mallas de caída, longitud de 500-600 brazas y el calibre de la línea es de 0.47mm. Relinga superior con boyas de plástico N° 10 o boyas de corcho n° 20 a cada 12” e inferior con anillos de plomo n° 50 cada 11”. Con una boya grande “bandera” en cada extremo. Se capturan pocos juveniles ya que la red es un tanto selectiva, la distribución de tallas es homogénea. Otros pescadores manejan otro tipo de redes, como chinchorros más largo de hasta 1600 metros y malla de 2.5” a 2.75”, y un grosor de la línea de entre 0.35 y 0.55 mm.

Jaiba con trampa. Se utiliza una trampa tipo Chesapeake, con malla ahulada hexagonal con 1 ½ pulgada de luz, contrapeso de varilla de 0.5” corrugada. Tiene un cabo de 7 brazas y una boya de localización. Contiene 4 entradas en forma de cono y una puerta para sacar el producto, 2 excluidores de 2 ¼ “, la mayoría son anillos de pvc. Presenta un cilindro central de maya de 1 pie x 3” para poner la carnada.

Guitarra con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla variable de 5 ½ a 8 ó 9 pulgadas, contiene de 5 a 6 fardos, su altura es de 25 mallas aunque hay chinchorros de hasta 50 mallas (no son comunes). Se utiliza una boya negra y 3 plomos por cada braza. Para tender la red llevan boyas, plomos, una bandera vistosa y un ancla. El arte de pesca no es muy selectivo ya que captura juveniles de guitarra.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

La captura la realizan por medio de buceo hooka, emplean bolsas de aro con malla (bolsa caracolera), compresor con madrina y manguera con regulador, visor, cinturón con plomos, traje de neopreno. En esta pesquería no afecta a ningún otro organismo porque el buzo es muy selectivo con el caracol. Además, los caracoles chicos son sorteados en el sitio de pesca y regresados al mar.

Almeja catarina con Buceo con Hooka. Se captura por medio de buceo tipo hooka, compresor de aire conectado a un tanque o madrina, manguera, boquilla, regulador, traje de neopreno y cinturón de plomos. En la captura pueden participar uno o dos buzos, los organismos colectados son depositados en bolsas de red.

Baqueta con cimbra. Se emplea cimbra de 350 brazas, se coloca un anzuelo no 6 y 7 cada braza y media a lo largo de una línea de un grosor no. 220. Lleva un destorcedor cada 25 anzuelos. En cada extremo de la cimbra se le pone un banderín y un contrapeso de 3 kg Se usa como carnada lisa o fauna incidental de los barcos (huabina, chile, listón y chano). Cada embarcación lleva 2 cimbras.

c) Detallar equipo accesorios para la captura. Los accesorios más utilizados por la flota ribereña son los dispositivos manuales para detectar su posición geográfica (GPS) y las ecosondas electrónicas. Sin embargo, no todas las embarcaciones lo usan debido a su costo. Además, muy pocas llegan a tener radios.

d) Describir nuevas tecnologías para reducir la captura incidental y la disminución la alteración del los fondos. En el caso de la flota ribereña, los esfuerzos dirigidos a encontrar artes de pesca alternativos a las redes de enmalle o agalleras han sido coordinados por WWF e INAPESCA y a través del proyecto “Evaluación de artes y métodos de pesca alternativos para las pesquerías artesanales de camarón y escama del Alto Golfo de California”, que incluyen poner a prueba varios prototipos experimentales como, redes suriperas y red RS-INP para la captura de camarón, trampas para camarón, trampas para peces, palangres de fondo, dispositivos agregadores de peces. Hasta la fecha están disponibles los resultados de las pruebas con suriperas y la red RS-INP, los cuales se resumen a continuación.

La red RS-INP es de túnel corto que posee una segunda relinga inferior tipo “escalera“, dispositivos excluidores de peces y tortugas marinas, gradiente en el tamaño de malla a lo largo del cuerpo de la red, puertas de arrastre hidrodinámicas y paneles de la malla sin nudos construidos con fibras de polietileno de alta tenacidad (Figura II.4.1).

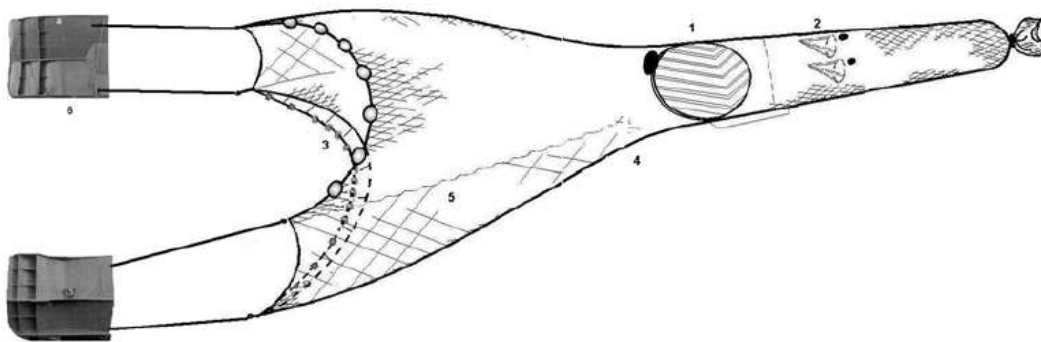


Figura II.4.1. Red prototipo RS-INP. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

De acuerdo a lo reportado por INAPESCA-WWF (2010) la red prototipo demostró reducir en 50% el volumen de captura incidental en la pesca de camarón y ahorrar hasta 30% del consumo de combustibles en experimentos efectuados con pescadores ribereños de Sinaloa y Baja California Sur. Generalmente obtiene capturas de camarón más limpias (menos captura incidental) y en el caso del alto Golfo de California elimina el riesgo de captura incidental de especies amenazadas. Con información generada en diciembre de 2008, basada en 118 viajes de pesca experimental en las inmediaciones del SFE y GSC, se efectuaron 296 lances de pesca (134 con chichorro y 162 con el prototipo), con una proporción de lances abortados < 20%, se encontró que los chichorros (aretas de pesca tradicionales) obtuvieron 900 Kg de camarón entero, mientras que el prototipo capturó únicamente 100 Kg. Los resultados presentados, en base

a la opinión técnica del INAPESCA no se consideran determinantes ni estadísticamente significativos, por lo que se sugiere ampliar los muestreos.

La atarraya “Suripera” es una red activa o movable durante su operación que constas de una falda semicónica con plomos en su parte más ancha, los cuales rozan el fondo. La parte más angosta de la falda contiene embudos y bolsos, en los cuales queda atrapado el camarón al trepar por la falda. La red se opera aprovechando las corrientes de agua y/o viento (Figura II.4.2). Los bajos niveles de rendimiento de la atarraya “suripera” comparados con los de los chinchorros de línea la descalifican como una opción viable para satisfacer los volúmenes de producción requeridos por esos mercados especializados.

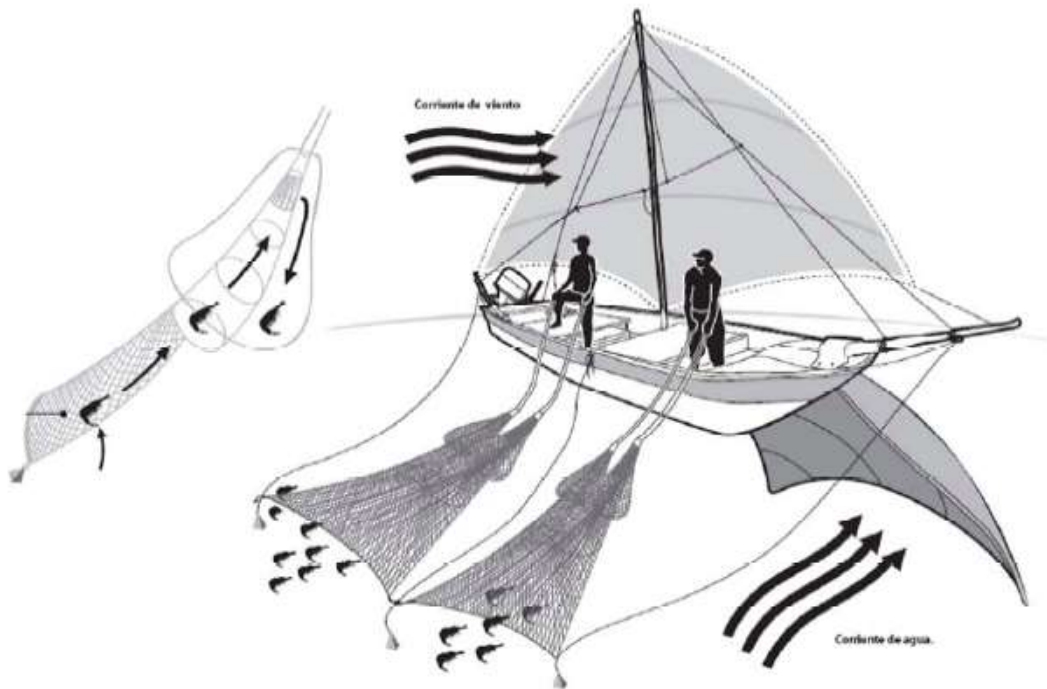


Figura II.4.2. Red suripera. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

e) Estrategias para reducir las capturas incidentales y minimizar efectos negativos en otros componentes ambientales. Se puede concluir que los dos artes de pesca potencialmente aplicables para disminuir la captura incidental de vaquita marina no han ofrecido una respuesta completamente satisfactoria a las necesidades del sector pesquero. La atarraya suripera no es una opción viable y la red de arrastre prototipo RS-INP, sólo ha demostrado resultados satisfactorios en la pesca industrial (INAPESCA-WWF 2010). Por esta razón se consideran pertinentes las 27 medidas de prevención y mitigación propuestas por el provomente, las cuales se encuentran enumeradas en la Tabla II.3.3 y desarrolladas con mayor detalle en el Capítulo V.

II.4.2. Descripción de las operaciones de pesca.

a) Descripción detallada de las actividades que se realizan durante la faena de pesca.

Camarón con chinchorro de línea. Se comienza a pescar con el repunte de la marea, cuando la corriente comienza a ser más fuerte, la red se usa en bajos y canales con fondo arenoso, se evitan las zonas rocosas y las zonas lodosas para que la red no se atore. La velocidad en la que corre la red es aproximadamente 5 a 6 km/hr en marea viva y 1-2 km/hr con poca corriente. El chinchorro se tiende por el lado derecho de la panga; primero se tira la bandera, la boya y el orinque, mientras el motor va a vuelta de propela o adelante (navegando con el cambio puesto con aceleración mínima). Mientras los chinchorros son arrastrados por la corriente, la panga va vigilándolos, por eso se tiran a una distancia a la cual estén a la vista y a una distancia de separación entre chinchorros de unos 100 m. Dependiendo del área donde se trabaja es la cantidad de lances que se hacen. Si están en zonas de “afuera” o profundas (de 15-20 brazas) se puede tirar cada red una vez por movimiento de marea (cuando la marea sube o cuando baja). En las zonas menos profundas (1-6 brazas) se pueden hacer de 3-4 lances por red en un movimiento de marea. El número de lances disminuye en los casos que el chinchorro se atasca en el lodo. El primer lance lo hacen “cabeceado” ya sea en los bajos o en canal para revisar donde pueden encontrar el camarón; dependiendo de dónde sale mueven el chinchorro al bajo o al canal. En zonas profundas la red trabaja un promedio de 2-3 hr por lance; en las zonas menos profundas duran arrastrando un promedio de 1 hr por lance, al menos que se atore en el fondo. La red es levantada por la proa, empezando por la bandera, jalándola el orinque y al final el paño juntando las boyas y los plomos; mientras que otro tripulante que está a la mitad de la panga va desenredando, limpiando el paño (tirar la pesca incidental y guardar el camarón) y acomodando los plomos en un cajón y las boyas en otro; cuando se está en zonas bajas, lo sube una sola persona y cuando hay mucha corriente lo levantan entre 2 pescadores.

Curvina golfina con red de encierro. Se opera de dos maneras: 1) “encierres” (en lo profundo) y 2) “lances gareteado” (en lo seco). El primero es el más común e implica operando la embarcación rápidamente y encerrar con la red el área donde se cree que se encuentra el cardumen de curvina, tratando de formar un cerco cerrado para que la curvina se enmalle en la red al tratar de escapar. La maniobra dura aproximadamente 15 min dependiendo si sale o no pescado. Los primeros días de pesca de la marea (1° hasta el 3° día antes del repunte) se pone en lo profundo y en los días después del repunte en la zona núcleo. Los “lances gareteados” tienen una duración de 1 hr a 1½ hr, en este se arroja la bandera con boya, e inicia la salida de la red por el costado derecho de la embarcación, con el motor navegando en marcha hasta terminar la red y arrojar la última bandera con boya; se deja a la deriva. Mientras el chinchorro está tendido, la panga está vigilándolo. El chinchorro se va hacia el fondo pero no arrastra sobre el fondo. La red trabaja en forma pasiva, y la curvina se enmalla al encontrarse con el chinchorro.

En las dos maneras de operar el chinchorro, una persona jala la relinga superior y otra la relinga inferior acomodando las relingas en bancos separados, desenmallando al mismo tiempo el pescado o si la captura es muy abundante hay ocasiones que el pescado se desenmalla en tierra. Dependiendo del área donde se trabaja, la captura que se logre y el tiempo disponible es la cantidad de lances o encierren que se hacen, pero van de 2-7 por día de pesca.

Chano con chinchorro. Previo a la pesca los pescadores hacen pruebas para asegurar que la plomada no sea más pesada que las boyas, de esta manera evitan que se entierre en el fondo y puede trabajar adecuadamente el quipo. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos

pescadores pero pueden participar hasta tres. Se trabaja en dos formas: a la deriva y anclado, cuando hay corriente se ancla y si no, se deja a la deriva a media agua. La pesca se realiza a medio día entre 2 y 3 de la tarde cuando la marea esta alta y es cuando se tiende el chinchorro con una boya y una bandera en cada extremo en línea recta, desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y por lo regular de 40 a 100 pies de profundidad o más. Los pescadores ya tienen identificados lugares de pesca a través de puntos georeferenciados, de esta forma se guían por GPS y antes de salir ya tienen planeado el caladero donde se quiere pescar. Durante la faena de pesca primero se tira el chinchorro y se deja al menos 1 hora. Posteriormente se revisa y si sale una buena cantidad de organismos se deja más tiempo en el agua, cómo máximo tres horas. Si no, entonces se busca otro lugar y se repite la operación. Cuando se trabaja a la deriva (o al garete) el chinchorro se deja entre 1 y 3 horas tiempo necesario para que se capture el producto, a esta se le identifica con banderas vistosas, cuando trabaja anclado se deja más tiempo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente (a esto le llaman “el dormido”). Esto se hace generalmente al final de la temporada y en ocasiones hasta mediados de junio en el norte de la zona de pesca. Por lo general se tira una vez el chinchorro y en ocasiones se puede tirar un chinchorro hasta 6 veces lo cual va a depender de la abundancia del recurso. La operación de pesca se realiza a partir del segundo día después de que pasan los cuartos de luna con el repunte de la marea. No se pesca un día antes y uno después de luna llena y luna nueva ya que están las corrientes de marea más fuertes.

Sierra con chinchorro. Antes de tirar el chinchorro por completo se tira un solo tramo, para ir calando si hay organismos, en caso de que existan se avienta la red por completo. En ocasiones se guían con las aves que están alimentándose para tirar la red, o por la temporalidad del pescado. Normalmente en la pesquería trabajan por embarcación de dos a tres pescadores. Se sale a pescar como a las 8 de la mañana y se regresa como a las 6 de la tarde, en la noche se pesca igual (10-12 horas) por faena diaria. Se utilizan redes aboyadas (superficie), se coloca una boya cada braza y tres-cuatro plomos entre boya y boya, mientras más tiempo dure el arte de pesca trabajando más sierra agarra. Se pesca en los repuntes de marea (marea viva) y es cuando hay mayor producción. En mayo-junio pescan durante marea muerta. Si la red viene con producto los pescadores suben toda la red a la panga y van a la orilla a quitar los pescados de la red para que los lobos no se los coman. En mayo la pescan de día, al final de la temporada la pescan indiferente de día o noche (cuando hay luna) ya que los pescados no pueden ver la red, y/o cuando es la hora cero, periodo de tiempo donde se mete el sol y empieza la noche. Se tiran alrededor de 3 lances. En algunas zonas se pesca a una profundidad de 30-40 pies, e inclusive hasta 150 pies. Otros pescadores para su captura emplean la técnica de encierre; inicia cuando el pescador observa un “bochinche” en ese momento se va tirando la red, de forma que quede extendida y al finalizar el movimiento se realice un encierre completo; posteriormente se meten dentro del encierre dando vuelta, hacen ruido con los remos o golpean la panga con el pie para espantar al pescado y este se enmalle.

Jaiba con trampa. Se coloca la carnada de sardina, macarela, u otros atrayentes, dentro de la trampa, se tira en lugares con fondo arenoso de preferencia, a una distancia de aproximadamente 30 m una de otra. La trampa puede operar tanto en marea viva como en marea muerta a una profundidad de 0 a 12 braza; generalmente se revisan cada 24 hr. Pueden operar todo el año, aunque de diciembre a febrero casi no sacan nada, pero si siguen pescando principalmente en las orillas (canales y dentro de los esteros). La operación de pesca se va moviendo hacia las orillas conforme avanza la temporada.

Guitarra con chinchorro. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos pescadores pero en ocasiones pescan hasta tres. Los pescadores tienden la red desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. Trabajan cuando la marea esta alta y es cuando tienen que tender el chinchorro para que corra, trabaja a media agua y sobre el fondo arrastrado por la corriente. Otra forma de operar el chinchorro es cuando lo llaman "dormido", lo anclan al fondo y lo dejan toda la noche, para que pueda operar le quitan las boyas y queda totalmente acostado sobre el fondo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente. Con cualquiera de las dos formas que operen el chinchorro deben tirarlo en zonas cercanas a la costa o en bahías cuando es temporada de guitarra. Cuando se tira a la deriva lo trabajan de 1 a 4 horas y lo pueden tender varias veces. Cuando lo tienden "dormido" la red trabaja aproximadamente 18 horas, la tienden durante la tarde para recogerla a la mañana siguiente. Este arte de pesca se utiliza en mareas vivas pescándose principalmente durante abril, mayo, junio y parte de julio.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

Se tira el buzo por la borda de la panga con todas las bolsas y las llenan antes de subirlas. Se pesca en lugares donde tradicionalmente se han encontrado agregaciones de caracol. Una vez en el fondo el buzo es arrastrado con la panga hasta encontrar una agregación de caracol. Utiliza la cuerda para intercambiar bolsas también para comunicarse con jalones con los pescadores abordo de la embarcación. Por lo general realizan 1-2 viajes al día. Operan a profundidades de 5 a 12 brazas. Si el recurso es abundante trabajan de 2-3 hr y si es escaso de 6-7 hr.

Almeja blanca con Buceo con Hooka. La captura se realiza de forma manual usando guantes, echan la almeja en una bolsa y se sube a la panga. El tiempo de buceo depende del buzo por lo regular de 4-8 hr y de la abundancia del recurso. La capturan a una profundidad de 9 a 10 brazas en La Pinta-Isla San Jorge, y hasta 13 brazas en la Cholla. No todo el año se captura ya que la almeja se distribuye en zonas más profunda, por lo general se captura a mediados de Febrero a Octubre.

Baqueta con cimbra. Los pescadores revisan el terreno dejando caer una línea con un plomo o zoquete. Al subirlo abordo observan si la coloración del lodo es verde o rojizo. Si es así, se tiende la cimbra desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. La cimbra trabaja a una profundidad de 50-90 brazas entre 1:30 a 2 hr durante las mareas vivas. Se puede tirar la cimbra de 4-6 veces por día dependiendo de la profundidad y la captura.

b) Separación de la fauna de acompañamiento. La captura incidental en las pesquerías ribereñas que usan redes, cimbra y trampas se hace de forma manual. Los organismos son regresados al mar pero es una práctica común retener aquellas especies con valor comercial. En el caso de las especies en peligro de extinción como la vaquita marina, totoaba, tiburón blanco y tortugas marinas, cada panga debe registrar en una bitácora, el número de organismos capturados, su peso y talla, y su condición física al momento de ser liberado. A través del Programa de Monitoreo Abordo implementado por CEDO, A.C., toda la captura incidental de la panga observada es pesada y una muestra es separada por las especies que las componen y los organismos son pesados y medidos.

c) Volúmenes esperados de pesca de descarte y sitios para su disposición final.

La captura incidental sin valor comercial y de especies en peligro de extinción es regresada al mar normalmente en los sitios de captura ya que ahí es cuando se empieza a desenredar la captura de las redes. Sin embargo en ocasiones cuando las condiciones ambientales son adversas, la panga tiene que “limpiar” los artes de pesca en tierra. En estos casos el destino final de la fauna de acompañamiento será los rellenos sanitarios en cada comunidad.

No existen series de tiempo suficientes sobre la proporción y composición de captura incidental que permitan ajustar un modelo y hacer una proyección robusta del volumen esperado de descarte por pesquería y en general. Por lo tanto el volumen esperado se estimó a partir de las capturas anuales promedio por especie y de los porcentajes y proporción de la captura incidental con respecto a la objetivo recolectados por el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en embarcaciones menores en las localidades de SFE, GSC y PPE entre octubre del 2010 y junio de 2011 (ver sección II.3.1.2).

Los datos de captura de los recursos pesqueros fueron obtenidos de las Oficinas Federales de Pesca en las localidades pesqueras de SFE, GSC, y PPE, los cual tiene el inconveniente de que no hacen distinción de las capturas que provienen de la flota ribereña y la industrial para camarón, chano, guitarra y otras, de tal modo que sólo fue posible estimar el volumen esperado de captura incidental de las siguientes especies: curvina, sierra, jaiba, baqueta y pulpo, ya que se tiene la certeza que los datos de captura de estos recursos corresponden exclusivamente a la flota ribereña. El volumen esperado de la captura incidental para cada pesquería se muestra en la Tabla II.4.1; en todos los casos el valor de la captura de la fauna incidental es menor al volumen de la captura de la especie objetivo. De esta manera se espera que la proporción de la fauna incidental en referencia a la objetivo se mantenga o en el mejor de los casos se reduzca en los subsecuentes años de pesca.

Tabla II.4.1. Captura anual promedio por especie y proporción de su respectiva captura incidental, usadas para estimar el volumen esperado de fauna de acompañamiento.

Especie	Num. de años promediados.	Captura anual promedio (t).	Proporción de la captura (%)		Volumen anual esperado de fauna incidental (t).
			Especie objetivo.	Fauna incidental.	
Curvina	19	1668	95.7	4.3	75
Jaiba	14	601	94.7	5.3	34
Sierra	14	429	95.3	4.7	21
Baqueta	12	57	60.4	39.6	37
Pulpo	12	5	64.4	35.6	3

II.4.3. Capturas.

a) Relacionar los volúmenes de captura histórica promedio por embarcación y total por temporada obtenida en la zona de operación.

Las capturas históricas por cada embarcación es probable que este disponible para los barcos de alturas, sin embargo en el caso de la flota ribereña no existen. La información más detallada con la que se cuenta es la captura por especie por puerto pesquero y en varias pesquerías no es posible separar la captura que corresponde a la flota ribereña y a la flota de altura. Esta falta de información hace difícil estimar los volúmenes esperados por temporada de pesca prevista en el proyecto. Sin embargo, se hace referencia de los resultados de algunas investigaciones y debido a la falta de información detallada y más apropiada, se utilizó el modelo de producción de Schaefer en los casos que fueron posibles para estimar el volumen esperado. Si bien este modelo tiene bases ecológicas incuestionables, tiene el problema de que normalmente tiene tanta incertidumbre en las estimaciones que los resultados que produce no son confiables y su uso para fines de predicción no es recomendable. Sin embargo es lo mejor que se puede hacer con los datos disponibles.

Camarón azul.

Con el propósito de definir puntos de referencia para la pesquería industrial y con chinchorro de línea García-Juárez (2009) aplicó un modelo dinámico de biomasa para el camarón azul para proyectar el comportamiento de la biomasa con tres escenarios de captura: a) 2200 t, b) 2400 t, c) 2470 t dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC. Para la modelación uso la temporada de pesca como factor y como índice de abundancia la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). El ajuste del modelo dinámico de biomasa a los datos de CPUE permite identificar dos periodos: el primero de 1988-89 a 1993-94 y el segundo de 1994-1995 a 2006-07, mostrando una gran variabilidad de la CPUE (Figura II.4.3.). Sin embargo la tendencia de la CPUE se ha recuperado positivamente, lo cual permite suponer una recuperación en la abundancia, asumiendo que la CPUE es proporcional a esta.

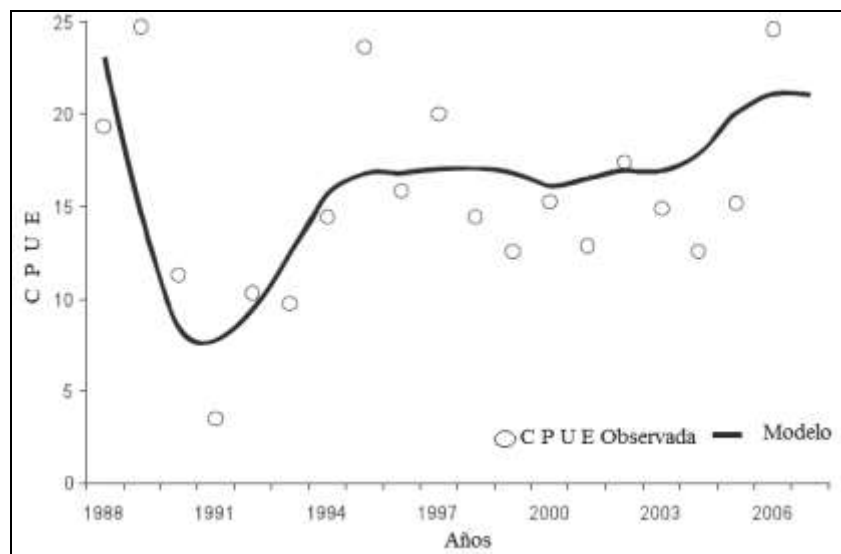


Figura II.4.3. Ajuste del modelo dinámico de biomasa para los datos de captura por unidad de esfuerzo de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el algo Golfo de California. Tomado de García-Juárez (2009).

Curvina golfina.

El análisis de las capturas históricas de curvina golfina muestra que el comportamiento histórico de la captura con respecto al esfuerzo en los primeros años de la pesquería 1995-1997 tuvo capturas bajas a niveles de esfuerzo elevados, posteriormente las capturas aumentan con un nivel de esfuerzo menor, en el 2002 se da un pico en la captura y una abrupta caída a pesar de que el esfuerzo es mayor y constante (Fig. II.4.4.).

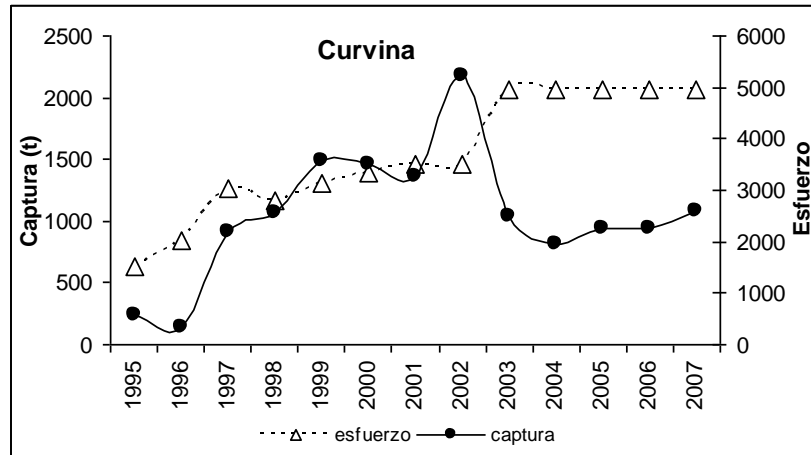


Figura II.4.4. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la curvina.

Chano.

El análisis de las capturas históricas de chano muestra que el comportamiento de la captura a partir del año 2000-2003 tuvo un orden decreciente a pesar de que el esfuerzo se mantuvo constante en esos años. El incremento posterior del esfuerzo originó una captura más alta, sin que ésta pueda sostenerse o aumentar, no obstante que el nivel de esfuerzo se mantiene sin cambio (Fig. II.4.5).

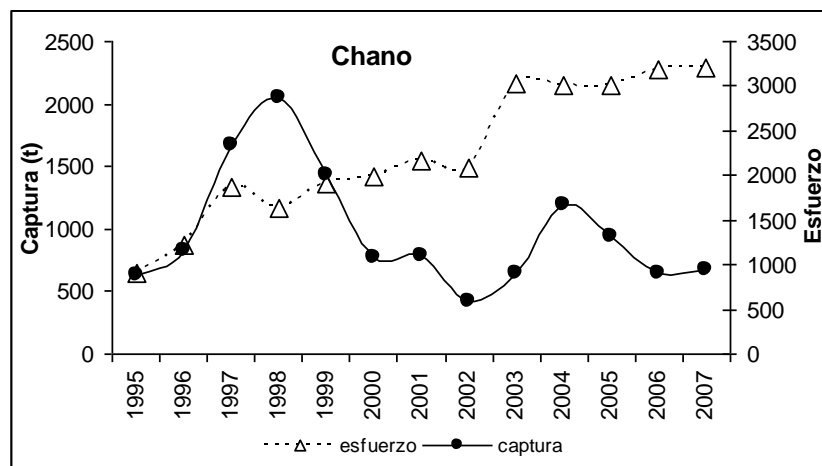


Figura II.4.5. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la pesca artesanal del chano en el alto Golfo de California.

b) Sobre la base de la información anterior estimar el estado de la pesquería y los niveles de explotación óptimo y definir la estrategia que se asume en el proyecto para mantenerla en estado de máximo rendimiento sostenible.

Para incluir en la presente sección la mejor estimación del estado de las pesquerías y los niveles óptimos de explotación se emplearon varias fuentes de información:

1. Documentos científicos publicados.
2. Diagnostico oficial del estado de las pesquerías según la carta nacional pesquera.
3. Estimaciones del rendimiento máximo sostenible (RMS) de las principales pesquerías.

Con lo anterior se espera que la autoridad cuente con elementos que le permitan determinar la coherencia de las estrategias del proyecto con el mantenimiento de la productividad de los recursos. Sin embargo, es sumamente importante mencionar que la estimación del estado de las pesquerías así como el establecimiento de los niveles óptimos de explotación, es facultad de la autoridad pesquera (CONAPESCA e INAPESCA) y que por lo tanto la información que a continuación se presenta no debe de generar restricciones en materia de impacto ambiental a la actividades pesqueras hasta que no sea dictaminado por la autoridad competente.

Para estimar el RMS se utilizaron modelos de producción excedentaria y a partir de ellos se determinó el nivel de esfuerzo que produce el máximo de captura que puede ser extraída sin afectar la productividad a largo plazo de los stocks de las principales pesquerías que se desarrollan en el alto Golfo de California. Para esto se requirió de los siguientes datos de entrada:

$f(i)$ = esfuerzo aplicado por una embarcación durante un año de pesca en el año i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Y/f = rendimiento (captura en peso) por unidad de esfuerzo en el año i .

Una limitante en el establecimiento de la información base, fue la reconstrucción del esfuerzo pesquero $f(i)$, al que ha sido sometida cada una de las pesquerías. Con la finalidad de ofrecer un escenario lo más próximo a la realidad se tomó la mejor información disponible, misma que proviene del Programa de Monitoreo Pesquero que se ha implementado para cumplir con los términos y condicionantes contenidas en los oficios resolutivos S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6767.09 y S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6766.09. En este caso el esfuerzo de pesca esta expresado en número de embarcaciones con permisos activos por pesquería. Se consideró un esfuerzo constante a lo largo del tiempo según el número de los permisos estimados en 2011 por el Programa de Monitoreo Pesquero y las capturas históricas registradas en cada una de las oficinas de pesca de las localidades de San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco. En la presente estimación del RMS “el esfuerzo $f(i)$ ”, se definió tomando como unidad el trabajo que una embarcación estándar realiza durante un año. Con esto se logró identificar los cambios en el esfuerzo de cada pesquería para su posterior análisis de manera global para la región. Por su parte, en los caso de aquellas pesquerías en las que se detectó mucha incertidumbre se opto por analizar el periodo de pesca mejor representado. En particular, para la pesquería del camarón azul se generó el esfuerzo a partir de la información histórica registrada.

Con esta información se aplicaron los modelos de Schaefer y Fox a las pesquerías listadas en la Tabla II.4.2, siguiendo las ecuaciones de Schaefer (ecuación 1) y Fox (ecuación 2) de acuerdo con el procedimiento descrito por Sparre y Venema (1997):

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

$$Y(i)/f(i) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (1)$$

$$\ln (Y(i)/f(i)) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (2)$$

Donde: a = es la ordenada al origen.
 b = es la pendiente del modelo.

Ambos modelos concuerdan con el supuesto de que Y / f disminuye a medida que aumenta el esfuerzo, pero difieren en el sentido de que el modelo de Schaefer implica un cierto nivel de esfuerzo para el cual Y / f es igual a cero, es decir aunado $f = -a / b$, mientras que en el modelo de Fox, Y / f es mayor que 0 para cualquier valor de f.

El cálculo de los parámetros de los modelos se realizó se empleo hoja de cálculo Excel. Con estos valores se procedió a generar los escenarios descritos por la parábola descrita por los modelos:

Schaefer: $Y(i) = a * f(i) + b * f(i)^2$

Fox: $Y(i) = f(i) * \exp [a + b * f(i)]$

El valor máximo de cada modelo, equivalente al valor de RMS, en un nivel de esfuerzo (número de embarcaciones) se determino por:

$$f_{RMS} = -0.5*a/b$$

y el rendimiento correspondiente (toneladas):

$$RMS = -0.25 * a^2 / b$$

Tabla II.4.2. Pesquerías de mayor importancia desarrolladas en la región norte del Golfo de California.

Pesquería	Nombre común del recurso	Especies
Camarón	Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
Curvina	Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>
Chano	Chano norteño	<i>Micropogonias megalops</i>
Jaiba	Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>
Sierra	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Guitarra	Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>
Caracol	Caracol chino negro, y el caracol chino rosa	<i>Hexaples (Muricanthus) nigritus</i> y <i>Phyllonotus erythrostroma</i>
Baqueta	Baqueta roja y baqueta ploma	<i>Epinephelus acanthistius</i> , <i>Epinephelus niphobles</i>
Tiburón	Tiburón tripa (tres especies); Tiburón bironcha	<i>Mustelus henlei</i> , <i>M. lunulatus</i> , <i>M. californicus</i> ; y <i>Rhizoprionodon longurio</i>
Manta	Manta arenera, manta mariposa, manta gavián y manta ratón	<i>Dasyatis brevis</i> , <i>Gymnura marmorata</i> , <i>Myliobatis longirostris</i> y <i>Myliobatis californica</i> (en orden correspondiente a los nombres comunes).

Camarón azul.

Según la carta nacional pesquera (2010) la pesquería del camarón en su conjunto se considera aprovechada al máximo sustentable. A nivel regional en Sonora y Alto Golfo de California también la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable.

La mejor estimación del RMS es la publicada por García-Juárez (2009), siendo de 6,325 t, mientras que la biomasa que permitiría obtener el RMS (BRMS) debe permanecer cercana a 10,662 t y la tasa de explotación óptima correspondió a un valor de 0.59% de la biomasa disponible. Se evaluaron tres escenarios para la estimación de una cuota de captura; el análisis realizado sugiere que la cuota de captura no debe ser superior a las 2,400 t y debe disminuir este valor para que exista un incremento en la biomasa de la especie (Figura II.4.6)

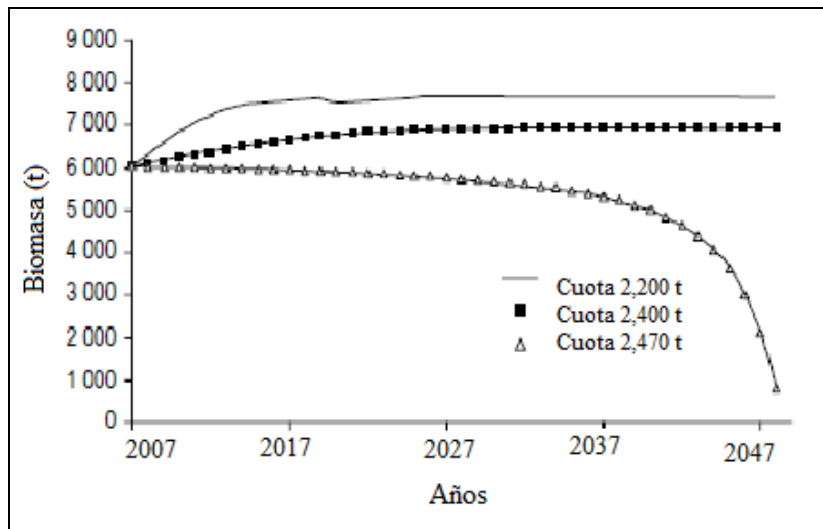


Figura II.4.6. Estimación de la proyección de biomasa de camarón azul con tres escenarios de cuota de captura en la zona de amortiguamiento de la zona de Reserva del alto Golfo de California. (Tomado de García-Juárez 2009).

La pesquería del camarón azul ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero en los años 2001-2008, sin embargo la CPUE, indica una tendencia a la disminución (Figura II.4.7.), siendo de 1.321 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.8.), indican que la pesquería se encuentra por encima de su MRS. La información obtenida sugiere que para alcanzar el MRS la pesquería de camarón se debería de ajustar a valores presentados en la Tabla II.4.3.

Tabla II.4.3. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del camarón azul.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2229.6	2201.32
f_{RMS} (embarcaciones)	1564	1439

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

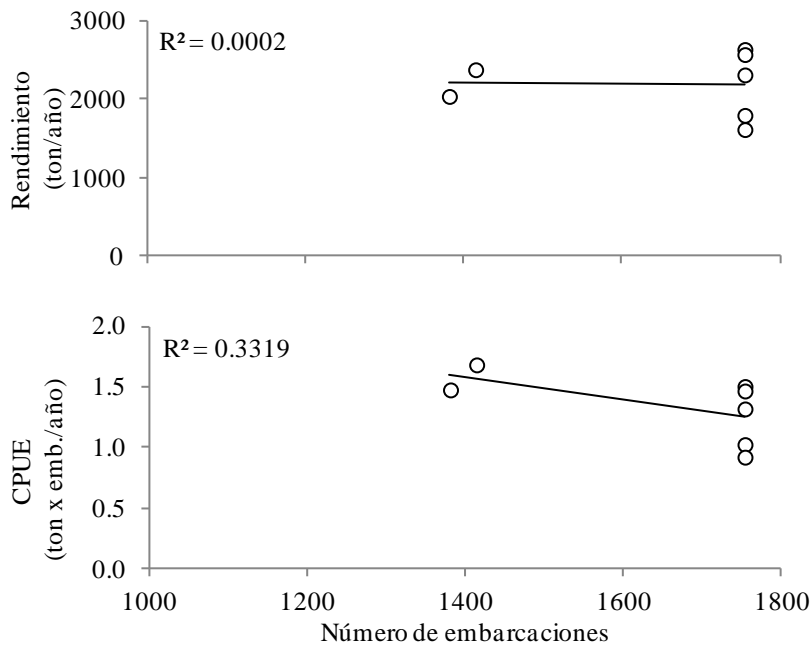


Figura II.4.7. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

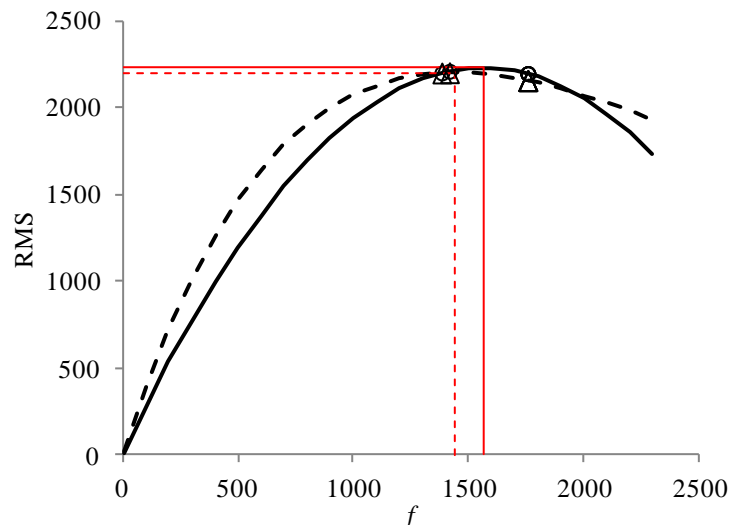


Figura II.4.8. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California.

Curvina golfina.

En la carta nacional pesquera (2010) la pesquería de curvina se considera aprovechada al máximo sustentable. Sin embargo, de acuerdo al análisis del RMS, la pesquería ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2007. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.9), siendo de 5.263 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.10) indican que la pesquería se encuentra por próximo a su MRS.

El análisis sugiere que se puede incrementar el esfuerzo para alcanzar el MRS ajustando a los valores presentados en la Tabla II.4.4.

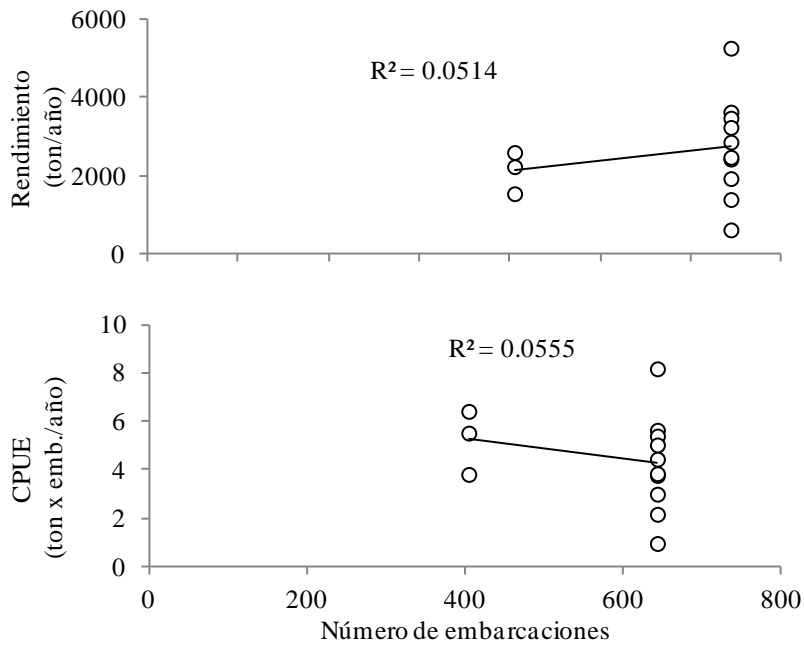


Figura II.4.9. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

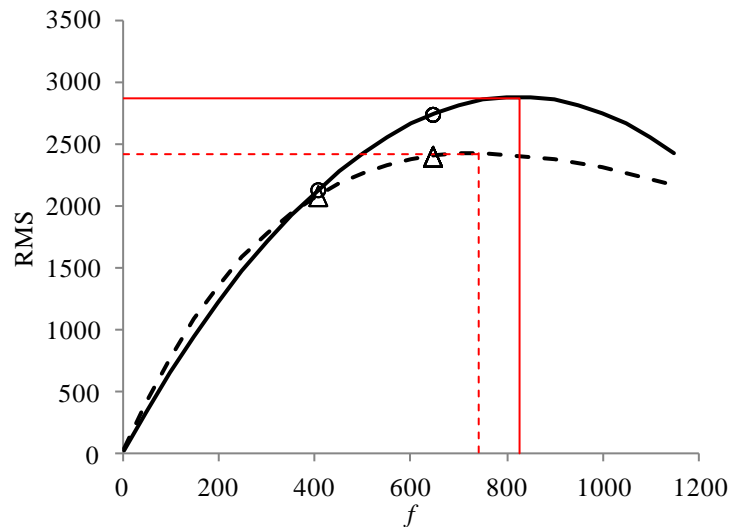


Figura II.4.10. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

Tabla II.4.4. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la curvina golfina.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2877.8	2424.6
f_{RMS} (embarcaciones)	825	742

Chano.

Actualmente no hay información oficial sobre el estado de salud de la pesquería, por lo que se requieren evaluaciones periódicas que permitan determinarlo. Para la estimación del RMS se consideró la información del esfuerzo presentada por Aragón *et al.* (2010). Según dicho análisis la pesquería de la chano ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.11.), siendo de 2.032 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.12.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.5.

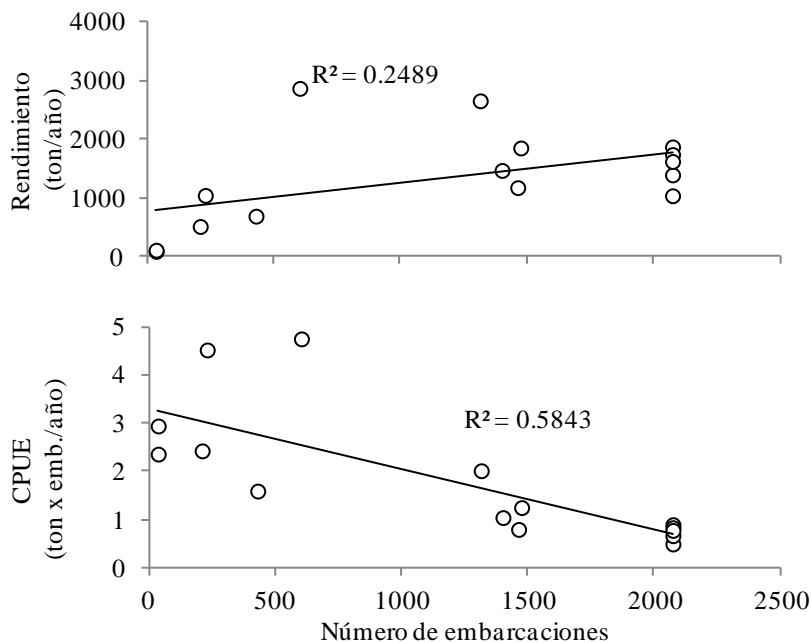


Figura II.4.11. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del chano en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

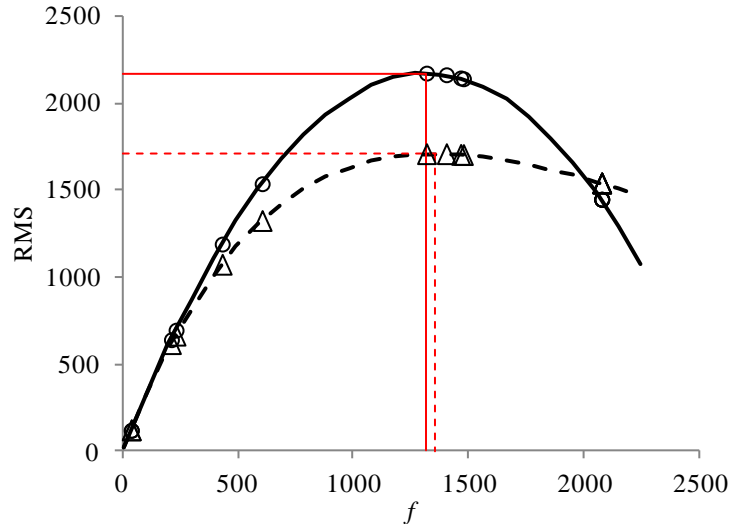


Figura II.4.12. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del chano norteño en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.5. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del Chano.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2169.5	1707.7
f_{RMS} (embarcaciones)	1314	1357

Jaiba.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) en los estados del Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sustentable, en el resto de los Estados tiene potencial de desarrollo. El modelo de Graham-Schaefer indica que la captura máxima sustentable se alcanza entre 3,180 t para el caso del stock grande e improductivo y 4,995 t para el pequeño y altamente productivo. En el Golfo de California se recomienda mantener la captura por unidad de esfuerzo promedio diario en 0.35 kg/artes/día (anual de 84 kg/ artes). De acuerdo a nuestro análisis, el rendimiento de la pesquería de jaiba, presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1997-2009. De la misma manera, la CPUE presentó un comportamiento de incremento constante (Figura II.4.13.) y se obtuvieron 12.9 toneladas por embarcación como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible estimar el MRS.

Sierras.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) para los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable. En la costa de Sonora el tamaño de las poblaciones de *S. concolor* están abajo del óptimo (30% de la biomasa estimada en su tamaño original). El punto de referencia límite para evitar deterioro de la pesquería de *S. concolor* dentro del área de distribución del norte-centro de Sonora es de 1,400 t. Para *S. sierra*, tomar las medidas necesarias si las capturas disminuyen a 1,000 t en

Sonora, y 100 t en BC. De acuerdo a nuestra análisis el rendimiento de la pesquería de sierra presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. De la misma manera, la CPUE presento este comportamiento (Figura II.4.14) y se obtuvieron 0.954 toneladas como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible realizar el análisis de MRS.

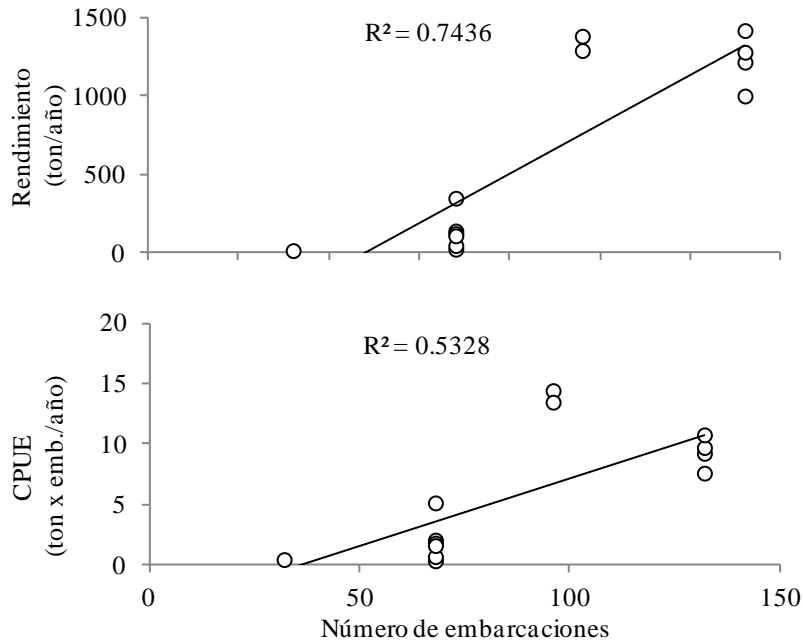


Figura II.4.13. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de jaiba en el alto Golfo de California (Datos 1997-2009).

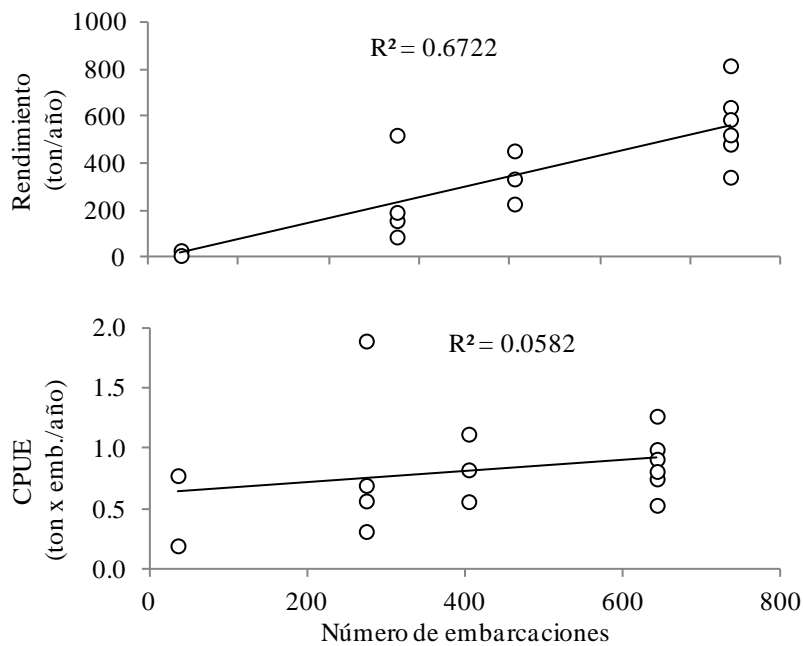


Figura II.4.14. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la sierra en alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

Rayas y Mantas.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies. En el caso particular de l pesquería de la guitarra, nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una tendencia a la disminución (Figura II.4.15.), siendo de 8.934 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.16.) indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.6.

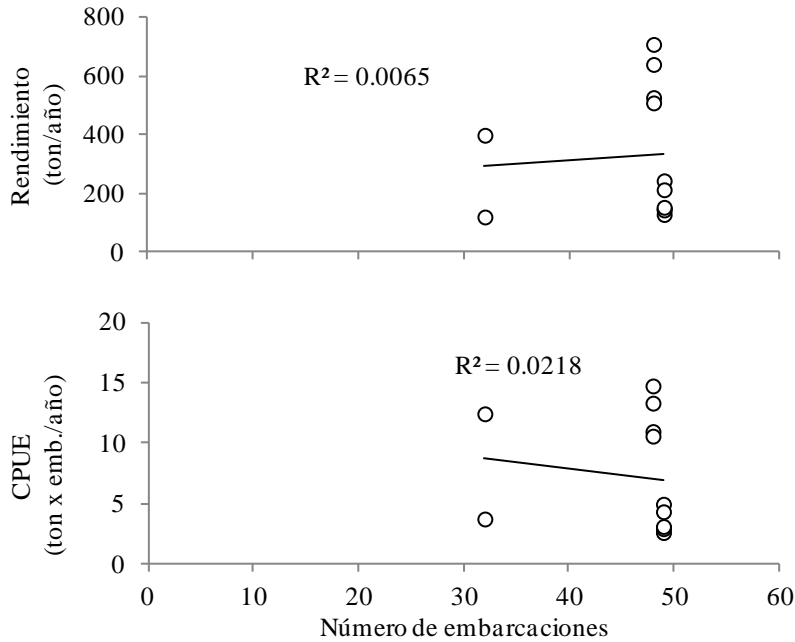


Figura II.4.15. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California (Datos 1998-2009).

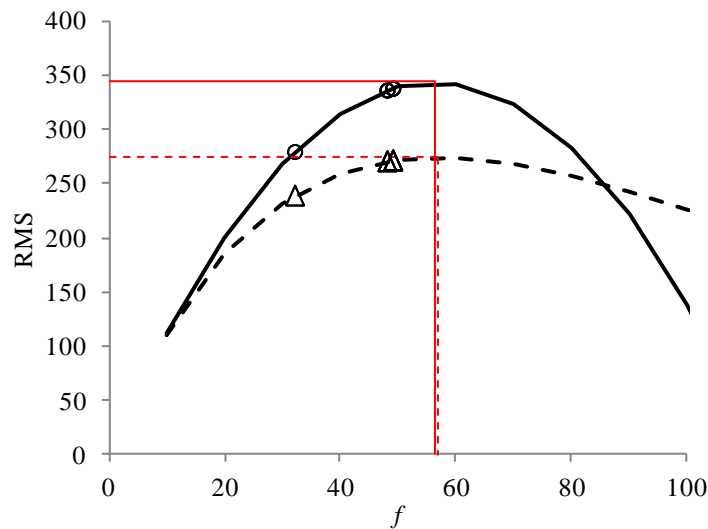


Figura II.4.16. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sustentable de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.6. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la guitarra.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	343.8	274.64
f_{RMS} (embarcaciones)	56	57

Para la pesquería de la manta nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.17.), siendo de 6.598 toneladas el promedio general. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.18.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.7.

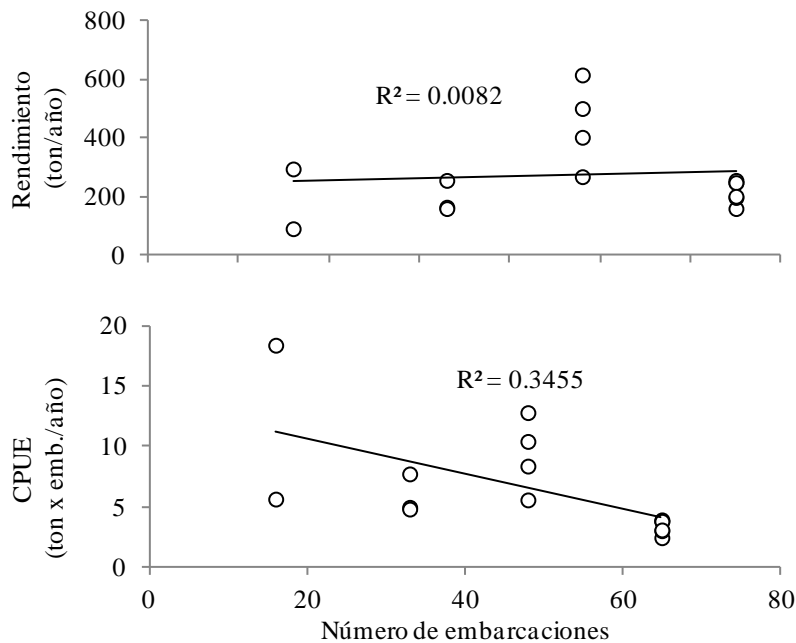


Figura II.4.17. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la manta en la región Norte del Golfo de California (Datos 2001-2007)

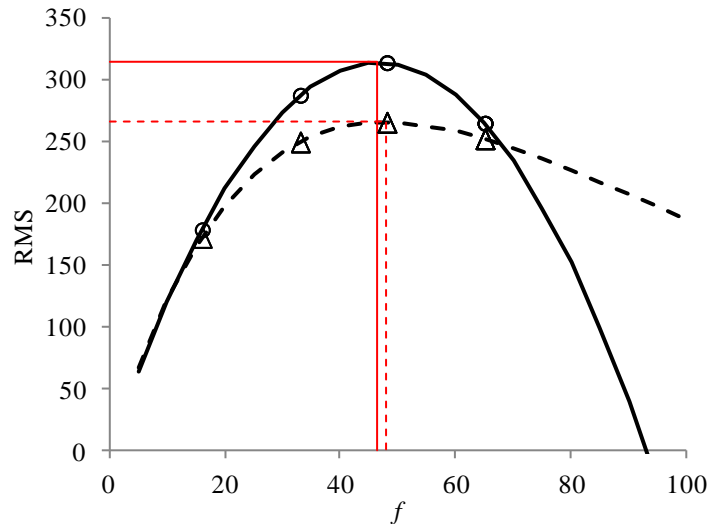


Figura II.4.18. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la mantarraya en el alto del Golfo de California.

Tabla II.4.7. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	313.8	265
f_{RMS} (embarcaciones)	47	48

Tiburón tripa.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías de tiburón están aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies y mantener las capturas anuales por arriba de las 15,000 t. De acuerdo a nuestro análisis, en general la pesquería del tiburón ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.19.), siendo de 10.063 toneladas el promedio general en los años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.20.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.8.

Tabla II.4.8. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del tiburón.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	607	227.6
f_{RMS} (embarcaciones)	41	56

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

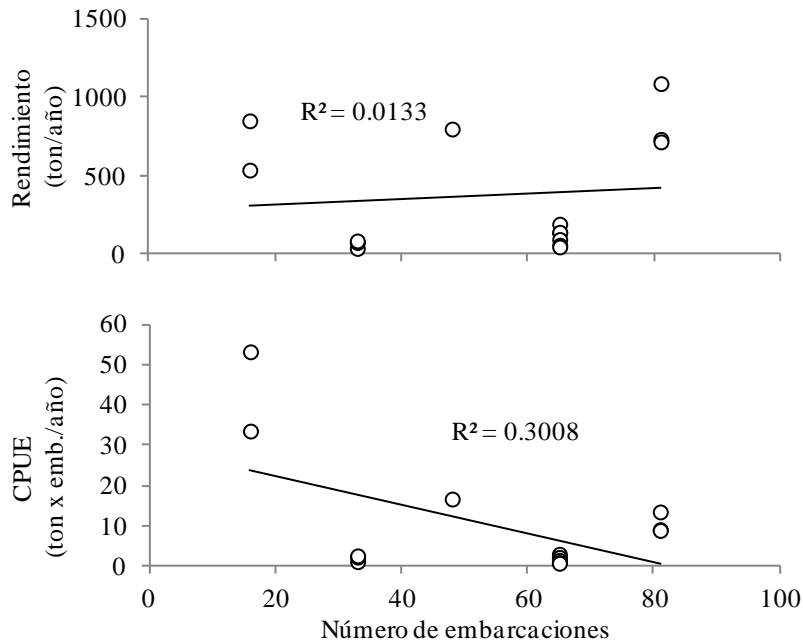


Figura II.4.19. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

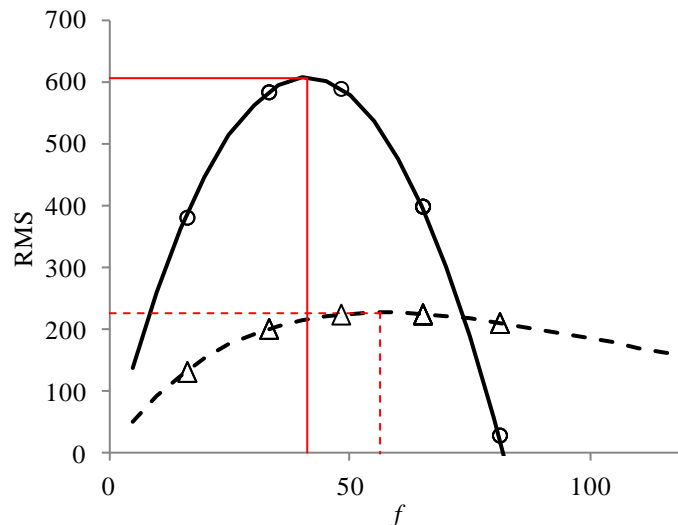


Figura II.4.20. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California.

Caracol chino negro.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) el recurso se encuentra en deterioro en la costa occidental de Baja California Sur y en recuperación en la costa oriental de Baja California Sur. No se menciona la población del Alto Golfo de California. Recomienda aplicar un tasa de aprovechamiento del 25 al 30% sobre la estimación total de su abundancia por métodos de marcaje y recaptura y establece una talla mínima de captura de 90 mm de longitud de concha.

De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería del caracol ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 2005-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una ligera tendencia a la disminución (Figura II.4.21.), siendo de 6.195 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.22.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.9.

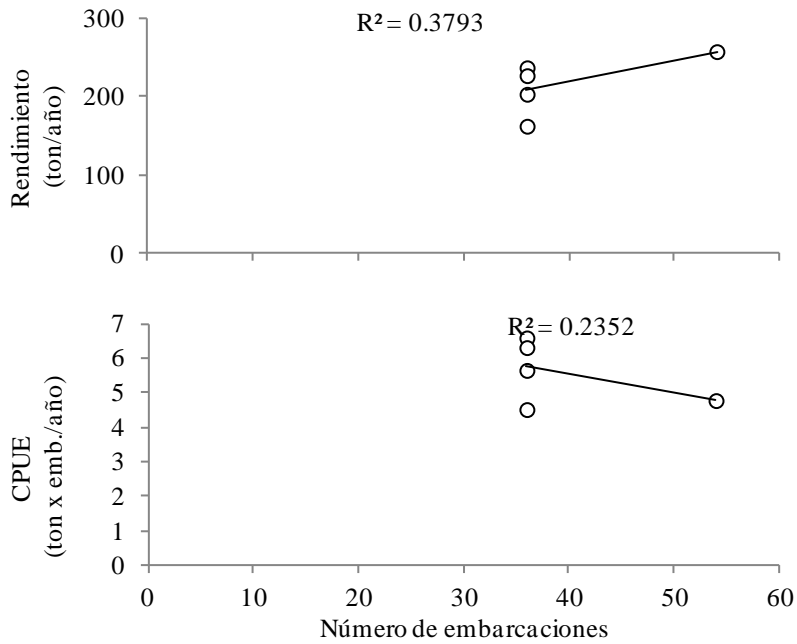


Figura II.4.21. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California (Datos 2005-2009).

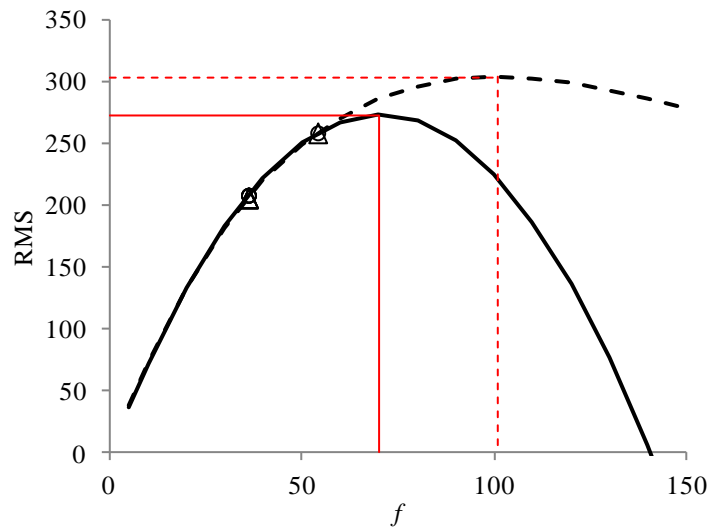


Figura II.4.22. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.9. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del caracol.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	273.1	303.4
f_{RMS} (embarcaciones)	70	101

Baqueta.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) la pesquería esta aprovechada al nivel máximo sustentable. El recurso se captura bajo el permiso de escama, lo que complica el manejo de información por especie. Se recomienda tomar medidas necesarias en caso de que en Baja California, Sonora y Sinaloa si las capturas disminuyen de 200 t anuales. De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería de la baqueta ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.23.), siendo de 0.795 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.24.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.10.

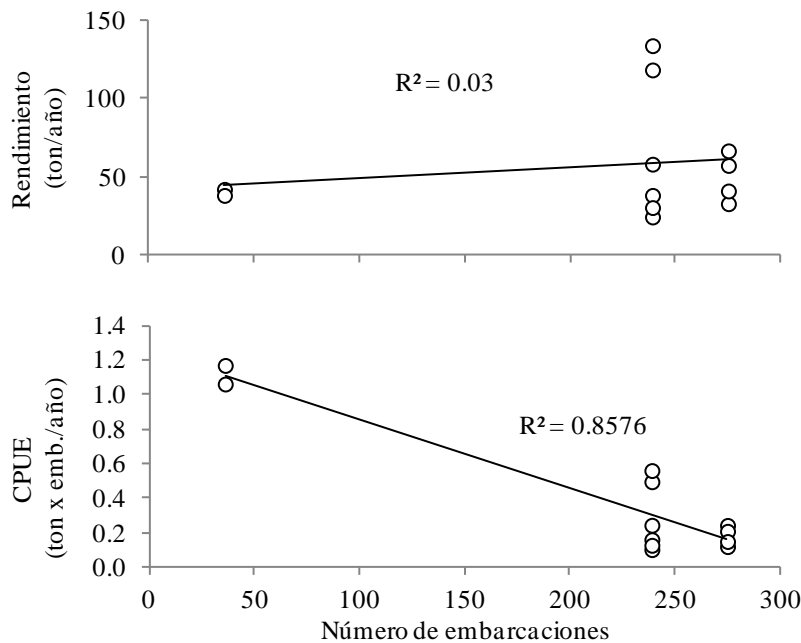


Figura II.4.23. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

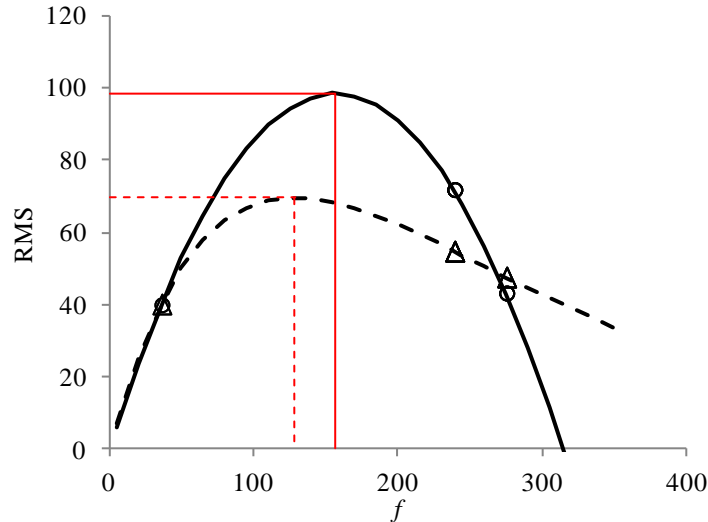


Figura II.4.24. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.10. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	98.4	69.7
f_{RMS} (embarcaciones)	157	128

Discusión general sobre los análisis del Máximo Rendimiento Sostenible.

En el presente documento se presenta un diagnóstico general del esfuerzo pesquero al que están sometidas las principales pesquerías ribereñas en el alto Golfo de California. Es pertinente aclarar que debido a la incertidumbre que existe en la información base del esfuerzo (número de embarcaciones activas), la información aquí vertida deberá de tomarse como una primera aproximación, en términos del volumen (toneladas) y del esfuerzo sugerido, para alcanzar el rendimiento máximo sostenible.

De manera general las pesquerías de elasmobranquios que incluyen, guitarra, tiburón y manta, existe coincidencia en que el esfuerzo se debe de mantener limitado a un bajo número de embarcaciones (entre 47 y 56) para toda la región para mantener el MRS.

En el caso de las pesquerías de escama, como la curvina hay evidencia de que tiene potencial para soportar un ligero incremento en el esfuerzo de pesca, mientras que la de baqueta ha dado signos de sobre explotación por lo que tendría que ajustarse a los valores indicados. En el caso de la pesquería del chano pese a haberse excedido en algún momento el punto del MRS, es evidente que presenta una buena respuesta a la presión de pesca y puede mantener volúmenes altos de producción en la región. Aragón et al. (2010), señala las diferentes fluctuaciones que ha presentado este recurso, que de manera coincidente con este trabajo muestran la plasticidad de este recurso. Sólo en la pesquería de la sierra parece no haber signos de sobre explotación, por lo que de manera indirecta es posible suponer que es posible incrementar el esfuerzo.

En el caso de las pesquerías de invertebrados, la del camarón y caracol parecen haber operado próximo a los valores de MRS. El caso de la pesquería de jaiba, pese a no poderse realizar el análisis de MRS, es evidente que se puede incrementar el esfuerzo de pesca. Esto se deberá de evaluar mediante un análisis más profundo, en el que se considere los posibles impactos que dicha actividad tendría para la región, tanto en términos sociales como ambientales. Ya no hay indicios de que disminuya la CPUE.

Otras especies de la pesca artesanal:

Para las otras pesquerías no se cuenta con información suficiente para poder hacer el análisis más detallado para la zona de influencia del proyecto. Sin embargo, el estatus y recomendaciones de manejo de cada pesquería de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera (2010) son:

Lenguados. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Debido a que se pesca bajo el permiso de pesca comercial de escama en general, no se tienen datos por especie. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 200 t en BCS, BC y Sinaloa; 500 t en Sonora.

Lisa. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 30 t en BC y 200 t en Sonora.

Almeja Catarina. Recurso aprovechado al máximo sustentable en Bahía Madalena, y Bahía almejas, recurso sobreexplotado en el resto de las áreas. No se menciona la población del AGC, pero según lo establece el inciso 3.2 de la NOM-004-PESC-1993, de haber una población saludable se debe aplicar una tasa de explotación del 60% de la población por arriba de la talla mínima legal de 60 mm.

Pulpo. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán las medidas necesarias si las capturas disminuyen de 100 t en Sonora y Baja California, de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2004, en la versión 2010.

c) Registros de proporciones históricas (mínimo 10 años) de fauna incidental respecto a la especie(s) objetivo(s), por embarcación y por cada temporada de pesca y porcentaje de descartes.

En México se ha estimado, para la flota de altura, que la proporción camarón/fauna acompañante con variaciones que van desde 1:2 hasta 1:10 en el Golfo de California (Chapa 1976, Rosales 1976). En la misma zona se han estimado 150,000 t anuales de fauna incidental, de las cuales el 12% en peso corresponde a 83 especies de crustáceos; del 3 al 8% pertenece a 31 especies de moluscos (Hendrickx 1985) y el resto lo dominan 187 especies de peces (Van Der Heiden 1985, INAPESCA 2000).

No se tienen los datos de las proporciones históricas de la captura incidental por panga, ni por pesquería. Sin embargo en un estudio reciente para caracterizar la captura incidental del AGC con observadores a bordo de las embarcaciones menores, se encontró que durante la temporada 2010-2011 se capturaron incidentalmente 140 especies en total, principalmente peces e invertebrados; de las especies protegidas sólo se reportaron 14 ejemplares de *Tototaba macdonaldi*, en su mayoría como parte de la pesca de camarón de las pangas de San Felipe. En total en términos de

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

biomasa (t) en 13 pesquerías artesanales se capturó 23.3 t (21.3%) de captura incidental de un total de 85.9 t (78.3%) de captura objetivo. Los porcentajes de captura de las especies incidentales presentaron diferencias importantes en las diferentes pesquerías, sin embargo, las de mayor impacto dado su volumen son la del camarón y la del chano que suman cerca del 84% de la captura incidental. Para más detalle ver inciso II.3.1.2.

II.3. Características Particulares de la Actividad.

En este apartado se describe la condición de las especies que tradicionalmente se han capturado en el alto Golfo de California, pero solo las pesquerías materia del presente proyecto se muestran en gris. También se incluyen las especies en estatus de protección (Tabla II.3.1 y Tabla II.3.2). Se interpretan los resultados derivados de la aplicación de medidas para la protección de los recursos. Por último se plantea resumidamente las medidas que propone el promovente para transitar a lo largo del proyecto hacia una actividad pesquera sustentable.

Tabla II.3.1. Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Camarón. En la zona del alto Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 1993. NOM-002-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal.	A finales de los 80's y principios de los 90's, la producción de camarón bajó drásticamente. De 1995 a la fecha la producción se ha recuperado pero no se han alcanzado las cifras de los 70's y 80's. El establecimiento de la veda ha protegido eficientemente al recurso durante la época reproductiva, a pesar de que hay pesca ilegal. Se reporta baja efectividad en diferentes trabajos de investigación sobre las adecuaciones realizadas en mayor medida para disminuir la captura incidental de los barcos, las cuales van desde 1:5 hasta 1:20 o mayores en diferentes regiones de pesca. Por otro lado la disminución en el número de embarcaciones mayores, así como el incremento de la vigilancia en la zona núcleo de la RBAGCDRC, coincide con un aumento en la producción en los últimos años. La prácticas ilegales de pesca se siguen presentando. Las publicaciones sugieren seguir con la investigación para encontrar métodos de pesca para la flota ribereña que no tengan impacto sobre las especies protegidas a y aumentar el nivel de vigilancia y verificación de artes de pesca autorizados.
- 1997. Ajustes a la norma. Uso de redes de enmalle; de nylon monofilamento con hilo de diámetro mínimo de 0.27 mm, tamaño de malla mínimo de 63.50 mm (2 ½ ") y una longitud máxima de 200 m.	
- 2003. Se otorga la primera autorización en materia de Impacto Ambiental para la actividad industrial de pesca de camarón, limitando el número de barcos dentro de la reserva.	
Curvina golfina. En la zona del alto Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 2005 NOM-063-PESC. Pesca responsable de curvina golfina en aguas de jurisdicción Federal.	Se observa una tendencia a la baja de la CPUE y la rentabilidad disminuyó de 709 kg/panga/día en 1997 a 553.87 kg/panga/día en la temporada 2006 (INAPESCA 2009). Se reporta una disminución en la talla promedio de las capturas, lo que sugiere que no se están reclutando organismos longevos (mayores a los 80 o 90 cm) al stock reproductivo (CEDRSSA 2005). La pesca ilegal es común. Las publicaciones sugieren contar con un monitoreo de las capturas para conocer en tiempo real los volúmenes de pesca. Aumentar la vigilancia en época de captura, para verificar respeto a las disposiciones de la norma.
- Se establece indicador en la Carta Nacional Pesquera para Sonora, donde en caso que la producción baje de las 2000 t, se realizarán los análisis necesarios para determinar causas y establecer lineamientos.	
- 2010 Acuerdo entre comercializadores y pescadores de precio mínimo de 8 pesos por kilo para la temporada.	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Chano. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.	Insuficiente para determinar la salud de la población y establecer puntos de referencia para el manejo pesquero. La Carta Nacional Pesquera sugiere realizar evaluaciones periódicas.
Sierras. En el Golfo de California la pesquería esta aprovechada al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.	Aparentemente la población de sierra macarela <i>S. concolor</i> ya no se reproduce fuera del Golfo de California y por lo tanto se esta pescando el relictos de la población original (Collette, 1995). De acuerdo a la UICN esta especie esta clasificada como vulnerable, debido a que hay indicios de que rango de distribución de la especie se ha reducido más del 80%. Un análisis del Instituto Nacional de la Pesca en 2002 demostró que con los niveles de esfuerzo de pesca de esa época, se espera una disminución del 40% de la biomasa en los próximos 10 años a menos que el esfuerzo pesquero se redujera. Entre las recomendaciones para proteger a <i>S. sierra</i> esta establecer una talla mínima de captura y para <i>S. concolor</i> , está definir su estatus biológico actual. Para ambas se recomienda el uso de malla mínima de 4" para proteger los juveniles, establecimiento de una veda y reducir el esfuerzo pesquero.
- Establecimiento de el punto de referencia límite para evitar deterioro de la pesquería de <i>Scomberomorus concolor</i> dentro del área de distribución norte-centro de Sonora es de 1,400 t. Para <i>S. sierra</i> tomar las medidas necesarias si las capturas en Sonora disminuyen a 1,000 t.	
- 2011. Se incluyen en la lista roja de especies (IUCN) en Status de vulnerabilidad.	
Jaiba. En el Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 2006 Publicación de la NOM-039-PESC-2003 que establece entre otras regulaciones, el uso exclusivo de trampas (con dos ventanas de escape por trampa de 10 X 5 cm) y aros con un máximo de por panga, talla minima de 11.5 cm de anchura de caparazón para <i>C. bellicosus</i> , prohibido capturar hembras ovígeras o rasuradas.	De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2010 esta pesquería presenta capturas a la alza debido en parte al efecto de la introducción de la Norma en 2006 misma que incentivo el registro de su captura, su ordenamiento y asignación de permisos. Para Sonora la biomasa máxima del stock va de 8,800 a 21,600 t. Se reporta que después de cerrar voluntaria la pesca meses en Puerto Peñasco, se incremento 3 veces el precio por kilogramo (CEDO reporte interno). Se ha sugerido establecimiento de vedas regionales durante el pico reproductivo y corregir las dimensiones de diámetro de las ventana de escape para evitar el escape organismos de talla legal.
- 2009 Veda administrativa recomendada por CRIP-Guaymas.	
- 2010 Dictamen técnico para trampas con dimensiones de ventana de escape diferentes a la NOM 039 para evitar capturar juveniles (Balmori-Ramírez <i>et al.</i> 2010).	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Elasmobranchios (Tiburón, mantas y guitarra). Estas pesquerías están aprovechadas al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- 2004. La Carta Nacional Pesquera establece como punto de referencia para la captura de rayas en el Pacífico Mexicano, un máximo de 3,800 t y que en caso de disminución de las capturas en la región noroeste, el Instituto Nacional de la Pesca debería hacer análisis y tomar las medidas correctivas necesarias.</p>	<p>No es claro que tanto se están implementando las restricciones pesqueras impuestas por la NOM-029. Se reportan caídas importantes en la producción en los diferentes litorales del Pacífico incluyendo el AGC, entre otras causas por que una parte de la temporada de pesca ocurre durante el periodo de reproducción (Bizarro <i>et al.</i> (2009) y Smith <i>et al.</i> (2009).</p> <p>Para seguir avanzando en la protección de estas especies se recomienda emitir permisos de pesca específicos por especie, generar conocimiento de la biología básica de estas especies, evaluar la selectividad de los equipos de pesca, establecer tallas mínimas y límites al esfuerzo pesquero, y crear planes de manejo.</p>
<p>- NOM-029-PESC-2006. Establece entre otras restricciones, la obligatoriedad de llenar bitácoras para las embarcaciones artesanales, restricciones temporales de equipos de pesca en las áreas de crianza de tiburones y rayas, y estableció un programa obligatorio de observadores científicos en barcos tiburoneros.</p>	
Lenguado. Pesquería aprovechada al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.</p>	<p>Las capturas en los últimos 5 años se mantienen constantes cercanas pero por arriba de los indicadores de la Carta Nacional Pesquera. Se recomienda realizar más estudios de biología básica de estas especies, monitoreos de producción, regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca.</p>
<p>- La carta nacional pesquera recomienda que el INAPESCA realice análisis para determinar las causas y recomendar acciones correctivas en caso de que las capturas anuales disminuyan de 200 t para BCS, BC y Sinaloa, y de las 500 t para Sonora.</p>	
Lisa. Recurso aprovechado al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- NOM-016-PESC-1994. Establece restricciones en cuenta a la talla mínima de captura (30 cm longitud total), a luz de malla de la red (80 mm ó 3 ½") y establece una veda del 1 diciembre al 31 de enero.</p>	<p>Las capturas se encuentran estables.</p>
<p>- Si las capturas disminuyen de 30 t en Baja California y 200 t en Sonora, INAPESCA realizará un análisis para determinar las causas y recomendar las acciones correctivas.</p>	
Baqueta. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería en el alto Golfo de California.	
<p>- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.</p>	<p>Insuficiente para determinar la salud de la población y establecer puntos de referencia para el manejo pesquero. Se recomienda realizar más estudios de biología básica de estas especies, monitoreos de producción, regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca.</p>
<p>- La carta nacional pesquera recomienda que el INAPESCA realice análisis para determinar las causas y recomendar acciones correctivas en caso de que las capturas disminuyen de 200 t anuales en Baja California, Sonora y Sinaloa.</p>	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Caracol chino. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería en el alto Golfo de California.	
- 2002. Se crean reservas comunitarias caracol chino negro en la región de Puerto Peñasco.	La tendencia de producción para el periodo de 1997-2005 para los estados que comprenden en Golfo de California, sugiere que el recurso se mantiene estable. Sin embargo, durante dos años que se limitó la pesca de este recurso en una red de reservas comunitarias de Puerto Peñasco, se vio un incremento en la biomasa de casi 75%. después dos años. Lo anterior sugiere que la pesca esta manteniendo al recurso por debajo de su capacidad de carga. La pesca por embarcaciones ilegales se sigue presentando de manera importante. Se ha recomendado regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca, y establecer indicadores de salud de la población como el tamaño de agregaciones reproductivas y estimación de biomasa.
- 2009. Se logran acuerdos entre permisionarios de caracol chino para retrasar la temporada y limitar el acceso a solo el número total de embarcaciones legales.	
- 2010. El caracol chino es separado de la categoría de “caracol” para el Golfo de California en la Carta Nacional Pesquera.	
- Se establece una tasa de aprovechamiento del 25 al 30% sobre estimación total de abundancia y una talla mínima de captura de 90 mm de longitud.	
Pulpo. Pesquería aprovechada al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- La Carta Nacional Pesquera prohíbe los ganchos, fisgas, arpones y sustancias químicas como cloro, sulfato de cobre u otros. Autoriza el uso equipo semiautónomo tipo hooka y trampas.	A pesar de contar con permisos de pesca autorizados en la región del golfo, no existen reportes oficiales en la Carta Nacional pesquera de cómo se encuentra la pesca de pulpo. De acuerdo a Torreblanca 2008, las capturas de los estados del alto golfo según avisos de arriba se encuentran estables aunque con tendencia negativa del periodo 1992-2002.

Tabla II.3.2. Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Vaquita marina. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1955. Se crea un refugio para todas las especies en el delta del Río Colorado, entre Bahía Ometepepec en Baja California y El Golfo de Santa Clara en Sonora.	<p>Los monitoreos y estudios indican que la población de la vaquita marina continua disminuyendo. Gerrodette <i>et al.</i> (2011) estimaron que la población de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) es de solo 245 individuos, lo que significa que la mortalidad en promedio ha sido de 7.6%, al año desde 1997. Se argumenta que el límite objetivo de mortalidad incidental para evitar su extinción debe ser menor a una vaquita por año. Sin embargo se han hecho esfuerzos muy grandes para desarrollar un marco legal para su protección y recuperación, para establecer un refugio, para dar opciones económicas y técnicas a las cooperativas pesqueras (con el fin de que dejen la pesca o cambien sus artes de pesca a otros que no sean redes), y para mejorar progresivamente la vigilancia. Todas estas acciones son perfectibles y es posible que estén contribuyendo a detener la reducción en el tamaño poblacional de la vaquita, pero habría que esperar a los estudios que lo demuestren para poder afirmarlo. La captura incidental de vaquitas en redes agalleras sigue contribuyendo a la mortalidad total. Se ha planteado la hipótesis de que eliminar urgentemente la parte de la mortalidad que corresponde a redes revertirá la tendencia negativa en el tamaño poblacional. Por lo tanto se requiere que se acelere el proceso de eliminar las redes, primero dentro del refugio, y después en toda el área de distribución de la vaquita. Dicho proceso debe incluir mecanismos para asegurar la participación no solo de las cooperativas, si no también de los trabajadores de las pangas, en esquemas económicamente y socialmente viables de reconversión y compensación que sean respetados por el sector pesquero.</p>
- 1975. El comité científico internacional clasifica a la vaquita es su lista roja de especies vulnerables.	
-1979. Primera propuesta para crear santuario en el alto Golfo de California.	
- 1992. Se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita.	
- 1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
- 1994. La vaquita se incluye en la NOM-059-ECOL-1994.	
- 1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la vaquita.	
- 1997. SEMARNAT crea el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita	
- 1998. La vaquita es incluida en el programa de especies prioritarias de la SEMARNAP.	
- 2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC.	
- 2005. Se publican en el DOF el acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita y se expide Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.	
- 2008-2011. Se crea e implementa el Programa de Acción para la Conservación de la Vaquita (PACE) que contienen componentes para que los pescadores puedan reconvertir su actividad pesquera o otra actividad productiva, cambiar sus redes por otros artes de pesca o entrar a esquema de retiro voluntario.	
- 2009. La SCT marca y delimita con boyas el área de refugio para la protección de la vaquita.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Totoaba. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1940-1955. Se declara una veda para proteger su reproducción.	<p>Hay indicios que la especie ha revertido la tendencia negativa en el tamaño poblacional, a pesar de que la captura incidental de totoaba en arrastres de barcos camaroneros y en redes de la flota ribereña tiene niveles bajos pero frecuentes. Existen rumores de que hay pesca ilegal, pero aun asumiendo que son ciertos, los niveles de captura son mínimos en comparación con los niveles que había antes de vedar totalmente la pesquería y no ha sido suficiente para evitar la recuperación de la especie. Se puede decir que la sobrepesca, la captura durante el desove y de juveniles ya no es un riesgo para la especie, y que hoy la principal amenaza para la totoaba son los cambios en el hábitat del delta del Río Colorado como resultado de la reducción del flujo de agua. Se ha recomendado continuar con el monitoreo de captura incidental a la par de investigaciones sobre la salud de la población. De hecho el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste realiza un estudio para determinar condición de la población a lo largo de toda su distribución y evaluar si es posible cambiar su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
- 1974. Se estableció la zona de refugio en el AGC.	
- 1975. El 1 de agosto la Secretaría de Pesca establece una veda permanente para la totoaba.	
- 1976. Es declarada especie en peligro de extinción por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES).	
- 1979. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la clasificada en la Lista Roja de las Especies Amenazadas como peligro crítico.	
- 1991. Se declarada como especie en peligro de extinción en lo que hoy es la NOM-059-SEMARNAT-2001.	
- 1992. Se prohibió en la zona de refugio el uso de redes de enmalle con luz de malla de 10” y se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita.	
- 1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
- 1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la totoaba.	
- 2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Tortugas Marinas. Las siete especies que se distribuyen en México están en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1927. Decreto de Prohibición de explotación de huevo de tortuga marina y destrucción de nidos.	En México las principales amenazas para las tortugas marinas siguen siendo el saqueo de nidadas, la captura y el sacrificio de hembras antes de depositar sus huevos en la playa, la captura incidental de juveniles y adultos, el comercio ilícito de subproductos, y la fragmentación y pérdida del hábitat de reproducción y alimentación. Por ser especies migratorias su protección y recuperación depende de acciones de varios países y por lo tanto es difícil de evaluar los resultados de las medidas de conservación. Sin embargo, a nivel nacional los campos tortugeros y el establecimiento de zonas de reserva han dado buenos resultados; además se puede concluir que se ha logrado disminuir la mortalidad asociada a la pesca a través de la veda permanente y el uso obligatorio de excluidores de tortugas en barcos (aunque en ocasiones es mal usado). De las principales amenazas, solo la captura incidental y el comercio de organismos se presentan en el AGC, pero en niveles muy bajos en comparación con los principales sitios de alimentación y reproducción en México
- 1986. Decreto que establece como zonas de reserva y refugio los sitios de desove.	
- 1990. Acuerdo de veda total y permanente de todas las especies de tortuga marina, en aguas de jurisdicción federal de México.	
- 1993. Se incluye en la NOM-061-PESC el uso obligatorio de dispositivos excluidores de	
- 1994. Se incluye en la NOM-059-ECOL a las tortugas marinas.	
- 1999-NOM-029-PESC-2006. Establece disposiciones para mitigar la captura incidental de tortugas marina, eliminando el uso de redes de deriva, anzuelos circulares y profundidad mínima de operación.	
- 2000. Ley General de Vida Silvestre cataloga a las tortugas como especies prioritarias.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Tiburón blanco. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1982. La Ley del Derecho del Mar de la Convención de la ONU (UNCLOS) la clasifica como especie altamente migratoria, por lo que requiere de un manejo y evaluación poblacional coordinada.	El tiburón blanco es una especie altamente migratoria cuya protección y recuperación depende de acciones de varios países y por lo tanto es difícil de evaluar los resultados de las medidas de conservación. Por su potencial reproductivo bajo y ciclo de vida es altamente vulnerable a la captura tanto dirigida como incidental. En México no existe una pesquería dirigida a esta especie y la mayoría de las capturas son incidentales; en particular en el AGC estas capturas se han registrado solamente durante la temporada de pesca de curvina golfina que ocurre principalmente durante marzo y abril. Siendo en realidad de baja incidencia la captura incidental.
- 2000. Ingresa a la lista Roja de la UICN como especie vulnerable.	
- 2002. La NOM-059-ECOL-2001 lo clasifica como especie amenazada.	
- 2004. Se crea el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (PANMCT), como parte del esquema del IPOA-Sharks de la FAO.	
- 2004. Es declarado especie en peligro de extinción por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES).	
- 2007. La NOM-029-PESC-2006 prohíbe la captura comercial de esta especie.	

Recomendaciones para llegar a la sustentabilidad pesquera.

Se identificaron los impactos ocasionados por las principales pesquerías en los distintos componentes del subsistema biótico y el subsistema abiótico. También se acordaron medidas de prevención y mitigación voluntarias con el fin de contrarrestar los impactos. Como parte de un proceso transparente y participativo, dichas medidas se compartieron con el Observatorio Técnico Legal (<http://observatoriomia.wordpress.com/>) y con un grupo experto en el estudio de la vaquita marina para que pudieran revisarlas y retroalimentarlas. Posteriormente las medidas fueron revisadas por segunda ocasión por el consultor para asegurar que son legales, que se contraponen a impactos y que son realistas a cuanto su implementación. Se realizaron otros tres talleres con la finalidad de validar con los promoventes las medidas y acordar que sean incluidas en el presente proyecto. El Capítulo V del presente estudio contendrá mayor detalle de las medidas de prevención y mitigación enfocadas a transitar hacia la sustentabilidad pesquera a lo largo del proyecto.

II.3.1. Características biológicas de las especies objetivo e interdependencia con las especies capturadas incidentalmente.

La información sobre los principales rasgos de la biología y patrones de distribución de las especies las especies que tradicionalmente se han capturado en el alto Golfo de California, y la descripción de las características de la captura incidental (presentadas en los incisos II.3.1.1 y II.3.1.1 respectivamente) (Tabla II.3.3), será de gran utilidad para interpretar las relaciones tróficas del ecosistema marino del Norte del Golfo de California, las cuales se describirán a mayor detalle en el apartado II.3.2. Solo las pesquerías materia del presente proyecto se muestran en gris.

II.3.1.1 Especies objetivo de la pesca.

Tabla II.3.3. Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Camarón azul (<i>Litopenaeus stylirostris</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de vida corto 18 a 24 meses (CNP 2010). - Libera hasta 400,000 nauplios (FAO 1995). - Detritívoro (Martínez-Cordoba y Peña-Messina 2005). - Nivel trófico 3.0 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este: De México a Panamá. - Se encuentra desde la zona intermareal, 5 a 45 m de profundidad. - Asociado a fondos lodosos o arenosos (FAO 1995). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 12 grupos funcionales, los principales son jaiba, estomatópodo, Sciaenidos (Chano y curvina), Serranido (baqueta), Rhinobatidos (guitarra), mantaraya, lenguado, Totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con estomatópodos, mantaraya, camarón café, camarón de roca y peces planos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Curvina golfinia (<i>Cynoscion othonopterus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza las aguas del delta del Río Colorado para reproducirse, agregación reproductiva en mareas vivas de marzo y abril (Román-Rodríguez 2000). - Nivel trófico 4.01 (FishBase). - Nivel trófico 3.5 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Endémica del Golfo de California (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 7 grupos funcionales, donde los principales son: Lobo marina, vaquita, tiburón totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de camarones peneídos, peces pelágicos chicos, bento-pelágicos lenguados entre otros peces pequeños (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Chano (<i>Micropogonias megalops</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza las aguas del delta del Río Colorado para criar las larvas (Román-Rodríguez 2000). - Nivel trófico 3.34 (FishBase). - Nivel trófico 3.5 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este Central: México. - Hasta 28 m (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 7 grupos funcionales, donde los principales son: Lobo marina, vaquita, tiburón, totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Ha sido registrado como parte de la dieta de totoaba (Román-Rodríguez 2000). - Se alimenta principalmente de sardina bocona (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) (Román-Rodríguez 2000). - Se alimenta de camarones peneídos, peces pelágicos chicos, bento-pelágicos, lenguados, entre otros peces pequeños (Ainsworth <i>et al.</i> 2009). - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con tiburones (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Sierra (<i>Scomberomorus sierra</i>, <i>S. concolor</i>).		
- Especies migratorias que desovan cerca de la costa, Madura sexualmente al alcanzar el 45 a 50% de su tamaño máximo, que se traduce en 3 a 4 años de vida. Presentan generalmente dos épocas de reproducción asociados a periodos migratorios: la principal en invierno y otra en primavera. La talla de primera madurez es de 45 cm - Nivel trófico 4.49 (FishBase).	- Pacífico Este Central: La Jolla en el sureste de California, USA hasta las islas Galápagos y Paita, Perú (FishBase).	- Como adultos se alimenta de pelágicos menores y Cupleidos (<i>Odontognathus</i> and <i>Opisthonema</i>) (FishBase). - Se reporta que se alimenta de bento-pelágicos, pelágicos chicos y plankton grande (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Jaiba verde (<i>Callinectes bellicosus</i>).		
- Madurez sexual al año, libera hasta 1 400,000 larvas (estrategia r), período larvario de 50 a 70 días, época reproductiva de abril a septiembre (PANGAS 2009). - Nivel trófico 3.3 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).	- Zona costera del Océano Pacífico desde San Diego, California hasta Oaxaca, México, incluyendo el Golfo de California. - Aguas costeras de la plataforma continental hasta profundidades de 55 metros (PANGAS 2009).	- Es presa de 4 grupos funcionales, donde los principales son: Serranidos (baqueta), Rhinobatidos (guitarra) (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004)
Nombre común y científico: Tiburón bironche (<i>Rhizoprionodon longurio</i>) y tiburón tripa (<i>Mustelus spp</i>).		
- Bajo poder reproductivo: lento crecimiento, madurez tardía, gestación prolongada, alta longevidad, baja fecundidad, frecuencia reproductiva desconocida, mecanismo stock reclutamiento denso dependiente (Mejia-Salazar 2007). - Nivel trófico 4.1 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).	- Sur de California hasta Perú. - Especie costera hasta plataforma continental. - Se congrega en la desembocadura de ríos y lagunas costeras (Mejia-Salazar 2007).	- Depredador tope, se alimenta de todo los otros niveles tróficos principalmente de peces (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se ha reportado en su contenido estomacal cangrejos y langostas, meibentos y macrobentos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Mantas (<i>Dasyatis brevis</i>, <i>Gymnura marmorata</i>).		
-Bajo poder reproductivo: lento crecimiento, madurez tardía, gestación prolongada, alta longevidad, baja fecundidad, frecuencia reproductiva desconocida, mecanismo stock reclutamiento denso dependiente (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004). - Nivel trófico 3.2 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004)	- Norte de EUA, hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, México. - Vive entre 1-70 m de Profundidad (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004)	- Es presa de 7 grupos funcionales donde los principales son: Rhinobatidos (guitarra), Serranidos, estomatópodos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de cangrejos y langostas, bivalvos, macrobentos y meiobentos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009). - Índice de solapamiento de nicho trófico de 0.8 a 1 con guitarra (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Guitarra (<i>Rhinobatos productus</i>).		
<p>- Ciclo reproductivo anual. Talla máxima (LT) para machos y hembras en la costa de Sonora es de 66 cm de y de 101 cm respectivamente (Márquez-Farías, 2007). La talla de primera madurez en el Golfo de California la alcanzan alrededor de los 53 y 57 cm LT para machos y hembras respectivamente (Márquez-Farías, 2007). Es una especie ovovivípara (Vivípara aplacentaria) (Musik y Ellis, 2005), se ha reportado que su fecundidad varía entre 1 a 10 embriones (cinco en promedio) (Márquez-Farías, 2007) y de 6 a 16 embriones (Villavicencio-Garayzar, 1993). Periodo de gestación es alrededor de 4 a 5 meses (Marquéz-Farías, 2007).. - Nivel trófico 3.2 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- San Francisco, California, EU hasta Mazatlán, Sinaloa incluyendo el Golfo de California, México (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- Es presa de 7 grupos funcionales donde los principales son: Rhinobatidos (guitarra), Serranidos, estomatópodos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de cangrejos, gusanos, almejas y pequeños peces durante la noche (FishBase).</p>
Nombre común y científico: Lengüado (<i>Paralichthys aestivalis</i>).		
<p>- Se van a aguas someras para liberar las larvas, larvas están en zonas mucho mas someras que en las de desove (Minami y Tanaka 1992) - Nivel trófico 3.1(Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- Pacífico Este central: Baja California, México y el Golfo de California. - Zona costera hasta 44 m profundidad (FishBase).</p>	<p>- Es presa de 11 grupos funcionales, donde los principales son: Totoaba, Rhinobatidos (guitarra), lenguados (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de camarones peneídos, organismos bento-pelágicos y pelágicos chicos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009) - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con guitarra (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>
Nombre común y científico: Lisa (<i>Mugil cephalus</i>, <i>M. curema</i>).		
<p>- Especie costera, frecuente en estuarios y ríos, usualmente en escuela sobre la arena o fango. - Madura sexualmente a los 3 o 4 años de edad, las hembras liberan entre 0.8 y 2.6 millones de huevos. - Nivel trófico 2.13 (FishBase).</p>	<p>- Distribución subtropical - Marino, agua dulce, salobre, bento-pelágico, rango de profundidad 0 - 120 m (FishBase).</p>	<p>- Se alimenta de zooplancton, larvas, detritus y organismos bentónicos como juveniles de peces (FishBase).</p>

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Caracol chino negro (<i>Hexaplex nigritus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Agregaciones reproductivas finales de primavera y principios de verano (Mayo a Agosto), edad de madurez sexual 2 a 3 años, tiempo de incubación de 18 a 31 días, larvas producidas en un año ~500,000 a 1,500,000 (PANGAS 2009). - Nivel trófico 3.55 (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Endémico Golfo de California, aunque se ha registrado su presencia desde la Jolla California EU hasta el Golfo de Tehuantepec, Oaxaca. - Habita desde la zona intermareal hasta 60 m profundidad (PANGAS 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se alimentan principalmente de crustáceos, teleósteos, bivalvos y poliquétos (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004). carnívoro voraz, principalmente de otros moluscos como almejas <i>Glycimeris gigantea</i>, <i>Chione spp.</i>, <i>Megapitaria squalida</i> y mejillones <i>modiolux capax</i>, <i>Arca pacifica</i> (Observaciones personales, Arizona Sonora Desert Museum 2009, Brusca 2002).
Nombre común y científico: Pulpo (<i>Octopus bimaculatus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Los pulpos se acercan a la costa para su reproducción. - En Puerto Peñasco, la reproducción es de febrero a Mayo, fertilización interna, depósito de huevos en rocas y liberación de paralarvas al plancton (PANGAS 2009). - Nivel trófico 2.9 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Santa Bárbara, California, E.U.A. hasta Punta Eugenia, B.C., y El Golfo de California, México. - Hábitats rocosos de la zona intermareal hasta 50 m de profundidad (PANGAS 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 9 grupos funcionales, los principales son ballena dentada, vaquita, Myctophidos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Índice de solapamiento de nicho trófico de 0.8 a 1 con peces pelágicos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Almeja Blanca.		
<ul style="list-style-type: none"> - Habita lagunas costeras en fondos arenosos, fangosos y pastos marinos, se reproduce durante todo el año, presentando picos máximos en marzo y agosto (Massó-Rojas 1996). - Acoplamiento a años fríos y los agregaciones de langostilla <i>Pleuroncodes planipes</i> (Maeda-Martínez <i>et al.</i> 1993). - Nivel trófico 2.5 junto con invertebrados bentónicos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este central: Isla de Cedros, B.C., Golfo de California, hasta Paita en Perú. - Zona intermareal hasta 35 m de profundidad (Massó-Rojas 1996). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 18 grupos funcionales, los principales son estomatópodos, mantas, peces planos y camarón de roca (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Baqueta (<i>Epinephelus acanthistius</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Presenta madurez sexual a los 64 cm, aproximadamente a los 7 años de edad, tiene fecundación externa, con larvas de vida libre que tardan de 20 a 50 días. Pico reproductivo en julio. - Nivel trófico 3.96 (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este: Sureste de California en EUA, hasta sur de Perú. - Marino demersal 46 -90 m profundidad (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 4 grupos funcionales y es depredador de 15, se alimenta principalmente de invertebrados bentónicos, macrófitas (Morales-Zárate 2001). - Se alimenta de crustáceos como cangrejos, camarones y jaibas; completándose el resto de su dieta en menor proporción por peces como morenas y congrios y el alimento menos frecuente en su dieta: moluscos, urocordados y poliquétos (Gómez-C <i>et al.</i> 1999).

II.3.1.2 Especies capturadas de manera incidental.

A continuación se muestran las especies capturadas incidental por las pesquerías materia del presente proyecto, pero se recuerda que solo 4 pesquerías conforman el presente proyecto. Aunque en la literatura especializada hay menciones sobre las especies que componen la captura incidental de las pesquerías ribereñas en el AGC, no existen información cuantitativa publicada. A continuación se describen los nombres científicos y comunes de las especies que usualmente componen la captura incidental de las principales pesquerías comerciales ribereñas y la proporción que guardan en relación a las especies objetivo. A continuación se resume la información recopilada mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en embarcaciones menores en las localidades del Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco y San Felipe entre octubre del 2010 y junio de 2011, el cual fue implementado por el Programa de Pesquerías del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos Océanos, A.C.

En total se observaron 290 operaciones de pesca en las tres comunidades (67 en SFE, 164 en el GSC y 59 en PPE). El mayor número de operaciones registradas por pesquería corresponden a camarón, con 123, seguida de curvina, chano y lenguado (Tabla II.3.4.). Ninguna de las pesquerías presentó una proporción mayor de captura incidental en relación a la captura de la especie objetivo. En total se capturaron incidentalmente 140 especies, principalmente peces e invertebrados; en cuanto a las especies protegidas sólo se reportó la captura de 14 ejemplares de tototaba, en su mayoría como parte de la pesca de camarón de las pangas de San Felipe.

Tabla II.3.4. Número de operaciones de pesca por tipo de pesquería registradas mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en el alto Golfo de California.

Pesquería	Total
Camarón	123
Curvina golfina	58
Chano	34
Lenguado	28
Sierra	17
Jaiba	11
Pulpo	8
Baqueta	4
Almeja catarina	3
Almeja de sifón	1
Callo Riñón	1
Guitarra	1
Manta	1
Total	290

La pesquería de camarón presentó el mayor número de especies capturadas incidentalmente y también es la que más taxa captura incidentalmente, ya que entre las muestras analizadas se encontraron organismos que incluyeron algas, artrópodos, platelmintos, poliquetos, cnidarios, equinodermo, moluscos y peces (Tabla II.3.5).

Tabla II.3.5. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Alga parda	<i>Ceramium spp.</i>	-
Alga verde	<i>Ulva dactilifera</i>	-
Bocho, Cáncer	<i>Calappa convexa</i>	-
Camarón Caqui	<i>Penaeus (Litopenaeus) californiensis</i>	-
Camarón cacahuete	<i>Sicyonia penicillata</i>	-
Cáncer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Cangrejo	<i>Crustacea spp.</i>	-
cangrejo araña	<i>Lithodidae spp.</i>	-
Cangrejo con picos	<i>Cancer amphioetus</i>	-
Cangrejo ermitaño	<i>Digenidae sp.1</i> <i>Digenidae sp.2</i>	- -
Ermitaño morado boxeador	<i>Petrochirus californiensis</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i> <i>Callinectes sp.</i>	- -
Jaiba cuata	<i>Callinectes arcuatus</i>	-
Jaiba robusta	<i>Euphylax robustus</i>	-
Mantis marina	<i>Squillidae</i>	-
Anémona morada	<i>Antozoa sp.1</i>	-
Coral blanco	<i>Octocorales sp. 2</i>	-
Coral rojo	<i>Octocorales sp. 1</i>	-
Hidrozoario	<i>Hydrozoa spp.</i>	-
Medusa	<i>Chrysaora spp.</i> <i>Medusas</i>	- -
Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	-
Estrella de mar	<i>Astropecten armatus</i>	-
Pepino de mar - Gusano sp.2	<i>Holothuroidea spp.</i>	-
Estrella canastilla	<i>Astrocaneum spinosum</i>	-
Gusano	<i>Platyhelminthes spp.</i>	-
Gusano sp. 3	<i>Platyhelminthes sp.2</i>	-
Gusano sp.1	<i>Platyhelminthes sp.1</i>	-
Poliqueto	<i>Polychaeta spp.</i>	-
-	<i>Perciformes sp.1</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Anchovetas	<i>Engraulidae sp.1</i> <i>Engraulidae sp.2</i>	- -
Bagre, chihuil	<i>Sciades platypogon</i>	-
Baqueta	<i>Epinephelus acanthistius</i>	-
Barbudo seis barbas	<i>Polydactylus approximans</i>	-
Bichi, Cuero amarillo	<i>Oligoplites altus</i>	-
Boca dulce, Berrogata	<i>Menticirrhus nasus</i>	-
Bombache cajeta	<i>Larimus pacificus</i>	-
Botete liso	<i>Sphoeroides lispus</i>	-
Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	-
Burrito corcovado	<i>Orthopristis chalceus</i>	-
Cabrilla arenera	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	-
Cajera rayada	<i>Larimus acclivis</i>	-
Chanchito pardo, Cochi	<i>Balistes polylepis</i>	-

Tabla II.3.5. (Continuación). Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Chano, Curvina ojo grande	<i>Micropogonias megalop</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Chopa, Corocoro mapache	<i>Pomadasys panamensis</i>	-
Chupalodo, Traga lodo	<i>Porichthys notatus</i>	-
Cornuda, tiburón martillo	<i>Sphyrna lewini</i>	-
Corocoro Bronceado	<i>Orthopristis reddingi</i>	-
Corvina	<i>Cynoscion spp.</i>	-
Corvina de aleta corta	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	-
Curvina	<i>Scianidae spp.</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina pancha, Curvina bizca	<i>Ophioscion strabo</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Curvina tuza	<i>Ophioscion scierus</i>	-
Cyclopsetta grupo	<i>Cyclopsetta spp.</i>	-
Cynoponticus coniceps	<i>Cynoponticus coniceps</i>	-
Galera de Bigelow	<i>Squilla bigelowi</i>	-
Gallo, Papagallos	<i>Nematistis pectoralis</i>	-
Gavilán dorado	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-
Guavina, guabina	<i>Ophistognatus spp.</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Jorobado antena	<i>Selene brevoortii</i>	-
Jorobado espejo	<i>Selene peruviana</i>	-
Lagarto iguana	<i>Synodus scehurae</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Lengua de Chabanaud	<i>Symphurus chabanaudi</i>	-
Lenguado	<i>Cyclopsetta sp.1</i>	-
	<i>Cyclopsetta sp.2</i>	-
	Lenguado	-
	<i>Paralichthys spp.</i>	-
Lenguado alabato	<i>Paralichthys aestuarius</i>	-
Lenguado cola abanico	<i>Xystreurus liolepis</i>	-
Lenguado de California	<i>Paralichthys californicus</i>	-
Lenguado plano	<i>Etropus spp.</i>	-
Lenguado tres ojos	<i>Ancylopsetta dendritica</i>	-
Lenguado un ojo	<i>Pleuronichthys ocellatus</i>	-
Lengüeta listada	<i>Symphurus fasciolaris</i>	-
Lisa	<i>Mugil spp.</i>	-
Lisa pardete	<i>Mugil cephalus</i>	-
Listones, Pez cinta	<i>Trichiurus lepturus</i>	-
Lupón	<i>Scorpaena schorae</i>	-
Manta arenera	<i>Dasyatis brevis</i>	-
Manta mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Mojarras	<i>Guerreidae spp.</i>	-
Palometa	<i>Peprilus spp.</i>	-
Palometa de cortés	<i>Peprilus ovatus</i>	-
Palometa salema	<i>Peprilus snyderi</i>	-

Tabla II.3.5. (Continuación). Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Pámpano común	<i>Trachinotus paitensis</i>	-
Pez-ángel del Pacífico	<i>Squatina californica</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Ranisapo ocelado	<i>Antennarius avalonis</i>	-
Ratón, Macabí	<i>Albula vulpes</i>	-
Raya	<i>Dasyatis spp</i>	-
	<i>Urobatis spp.</i>	-
Raya coluda	<i>Dasyatis longus</i>	-
Raya redonda común	<i>Urobatis halleri</i>	-
Roncos, burros, viejas	<i>Haemulidae spp.</i>	-
Serrano cabicucho	<i>Diplectrum pacificum</i>	-
Sierra	<i>Scomberomorus spp.</i>	-
Sierra común	<i>Scomberomorus sierra</i>	-
Sierra golfina	<i>Scomberomorus concolor</i>	-
Suela arepita	<i>Achirus mazatlanus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-
Tiosos, serpentones	<i>Ophichthidae spp.</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Vaquita voladora	<i>Prionotus stephanophrys</i>	-
Almeja	<i>Donacidae spp.</i>	-
Almeja roñosa	<i>Chione fluitifraga</i>	-
Almeja voladora	<i>Pecten vogdessii</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigrinus</i>	-
Caracol negro	<i>Solenosteira gatesi</i>	-
Caracol sp. 1	<i>Naticidae spp.</i>	-
Caracol, almeja	<i>Gasteropoda spp.</i>	-
Caracol pepa	<i>Ficidae spp.</i>	-
Huevo	<i>Huevo de calamar</i>	-
Nudibranchio	<i>Nudibranchia spp.</i>	-
Nudibranchio sp.1	<i>Nudibranchia sp.1</i>	-
Nudibranchio sp.2	<i>Nudibranchia sp.2</i>	-
Pulpo pigmeo mexicano	<i>Octopus digueti</i>	-

La captura incidental de la pesca artesanal de la curvina golfina *Cynoscion othonopterus* en el Alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta de seis especies de invertebrados entre los cuales se encuentra el camarón azul, trece especies de peces y dos elasmobranchios y solo una especie de la captura incidental esta enlistada en la NOM-ECOL-059-2010 y es la totoaba *Totoaba macdonaldi* (Tabla II.3.6) (CEDO 2011).

Tabla Tabla II.3.6 Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Curvina golfita *Cynoscion othonopterus* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	NOM-ECOL-059-2010: Estatus de conservación.
Camarón azul	<i>Penaeus (Litopenaeus) stylirostris</i>	-
Cancer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes sp.</i>	-
Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Chano, Curvina ojo grande	<i>Micropogonias megalop</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Corvinata negra	<i>Cheilotrema saturnum</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Gavilán dorado	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Lenguado	<i>Paralichthys spp.</i>	-
Machuelo hebra pinchagua	<i>Opistonema libertate</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Pámpano común	<i>Trachinotus paitensis</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón zorro de cola delgada	<i>Alopias vulpinus</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Calamar dedal panameño	<i>Lolliguncula panamensis</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigritus</i>	-

La captura incidental del chano *Micropogonias megalop* en el AGC de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta por ocho especies de invertebrados, catorce de especies de peces y cuatro especies de elasmobranquios, solo una especie de la captura incidental esta enlistada en la NOM-ECOL-059-2010 y es la totoaba *Totoaba macdonaldi* (Tabla II.3.7) (CEDO 2011).

La captura incidental de la Sierra *Scomberomorus sierra* en el Alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta por una especie de invertebrados, el cual es de importancia comercial (i.e. camarón azul), quince especies de peces y 2 especies de elasmobranquios (Tabla II.3.8) (CEDO 2011).

Tabla II.3.7. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Chano *Micropogonias megalop* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Cáncer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>	-
Jaiba cuata	<i>Callinectes arcuatus</i>	-
Estrella de mar	<i>Astropecten armatus</i>	-
Estrella canastilla	<i>Astrocaneum spinosum</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Chopa, Corocoro mapache	<i>Pomadasys panamensis</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Palometa de cortés	<i>Peprilus ovatus</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Sierra	<i>Scomberomorus spp.</i>	-
Sierra común	<i>Scomberomorus sierra</i>	-
Sierra golfina	<i>Scomberomorus concolor</i>	-
Tiburón cazón o dientón	<i>Galeorhinus galeus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigrilus</i>	-
Caracol negro	<i>Solenosteira gatesi</i>	-
Nudibranquio	<i>Nudibranchia spp.</i>	-

Tabla II.3.8. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Sierra *Scomberomorus* spp. en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	NOM-ECOL-059-2010: Estatus de conservación
Camarón azul	<i>Penaeus (Litopenaeus) stylirostris</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Bagre, chihuil	<i>Sciaedes platypogon</i>	-
Cornuda	<i>Sphyrna spp.</i>	-
Cornuda cruz	<i>Sphyrna zygaena</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Jorobado espejo	<i>Selene peruviana</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Machuelo hebra pinchagua	<i>Opistonema libertate</i>	-
Palometa salema	<i>Peprilus snyderi</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Ronco alargado	<i>Haemulon elongatus</i>	-
Ronco manchado	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	-
Suela arepita	<i>Achirus mazatlanus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-

Proporción de la captura incidental en relación a la captura objetivo. Se determinó que las pesquerías que presentan mayores volúmenes de captura son curvina golfina, chano, camarón y sierra, que en conjunto suman cerca del 90 % de la biomasa capturada en las operaciones observadas (Figura II.3.1).

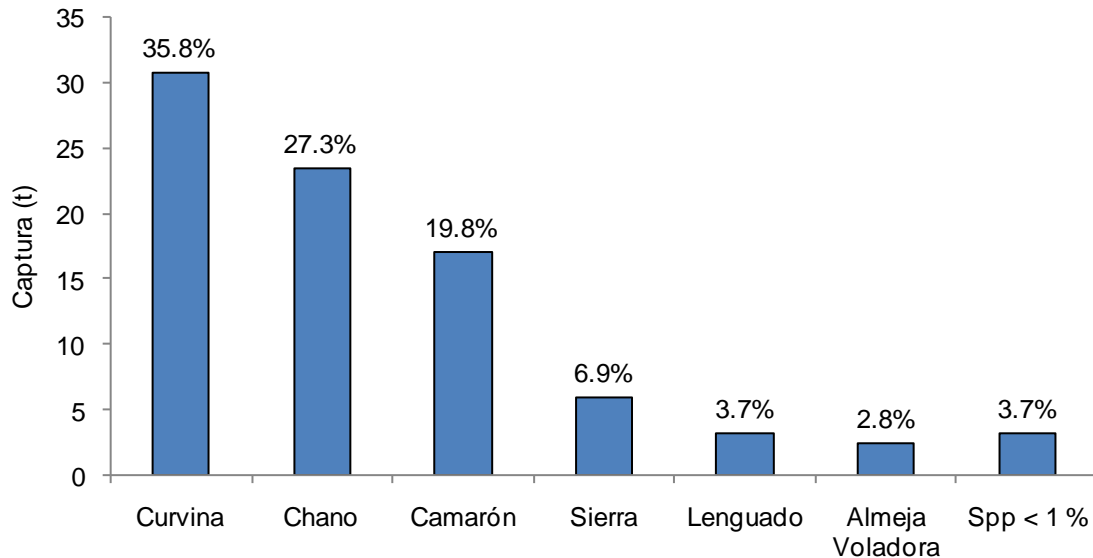


Figura II.3.1. Volumen de captura por pesquería (toneladas) registradas mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) realizado en el en el alto Golfo de California (CEDO 2011).

Los porcentajes de captura de las especies incidentales presentaron diferencias importantes en las diferentes pesquerías, sin embargo, las de mayor impacto en términos de volumen son la del camarón y la del chano que suman cerca del 84% del peso total de la captura incidental (Tabla II.3.9 y Figura II.3.2.). El análisis de la información disponible indica que la captura incidental de las pesquerías ribereñas en el Alto Golfo de California es en lo particular y en lo general, menor a la proporción 1:1 y está compuesta por 140 de especies (CEDO 2011).

Tabla II.3.9. Volumen de captura por pesquería y su correspondiente captura incidental observadas en 290 viajes de pesca; además se muestra el porcentaje y la proporción que guarda la captura de la especie objetivo respecto a la captura incidental en biomasa (CEDO 2011).

Pesquería	Captura (toneladas)			Porcentaje		Proporción
	Total	Esp. obj.	Cap. Inc.	Esp. obj.	Cap. Inc.	
Curvina	32.12	30.73	1.39	95.7	4.3	1 - 0.05
Chano	30.93	23.42	7.51	75.7	24.3	1 - 0.32
Camaron	29.05	16.99	12.06	58.5	41.5	1 - 0.71
Sierra	6.26	5.93	0.33	94.7	5.3	1 - 0.06
Lenguado	4.48	3.16	1.32	70.5	29.5	1 - 0.42
Almeja catarina	2.41	2.41	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Jaiba	1.77	1.69	0.08	95.3	4.7	1 - 0.05
Baqueta	0.90	0.54	0.36	60.4	39.6	1 - 0.66
Pulpo	0.46	0.31	0.16	64.4	35.6	1 - 0.55
Guitarra	0.29	0.28	0.01	97.9	2.1	1 - 0.02
Almeja de sífon	0.25	0.25	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Manta	0.21	0.12	0.09	57.5	42.5	1 - 0.74
Callo Riñón	0.01	0.01	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Total	109.16	85.85	23.31	78.6	21.4	1 - 0.27

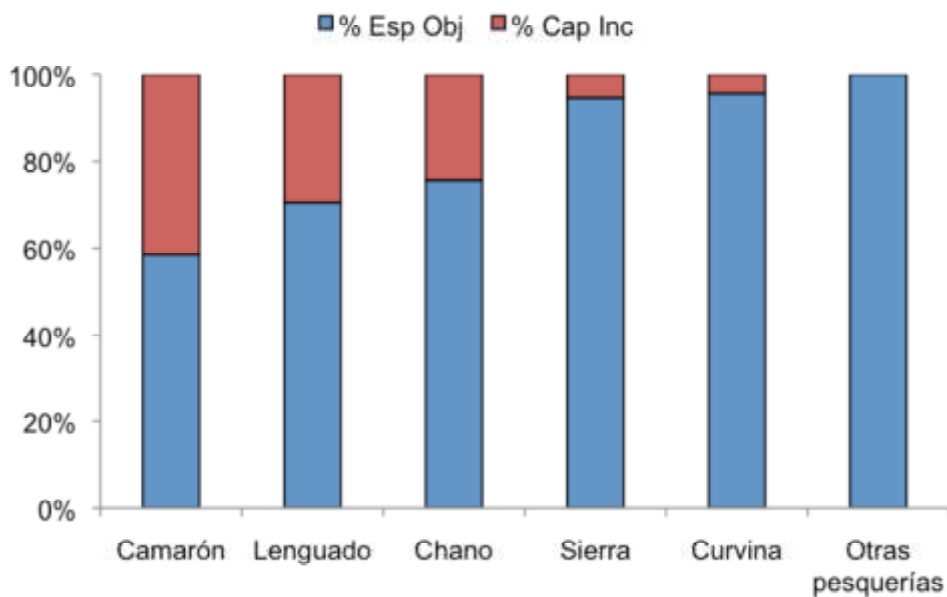


Figura II.3.2. Porcentajes de captura objetivo respecto a la captura incidental por pesquería.

Aunque durante el PMA solo se reportó la captura incidental de Totoaba, otras investigaciones reportan la captura incidental de otras especies protegidas por la NOM-ECOL-059-2010 como vaquita marina, tiburón blanco y tortuga marina. Con el fin de entender la situación ambiental de estas especies, a continuación se describen resumidamente sus patrones de distribución, zonas de concentración o de mayor avistamiento, rutas de migración, áreas de reproducción, crianza, reclutamiento, crecimiento y protección.

Totoaba *Totoaba macdonaldi*.

Esta especie se distribuye en el Pacífico Centro Este, Golfo de California (Chao 1995). Habita en ambiente marino, salobre, bentopelágico, se encuentra en aguas costeras, juveniles en desembocadura de ríos y cerca de costas rocosas, se alimenta de peces y camarones (Chao 1995, Findley 2007). Esta especie es endémica en el Pacífico Oriental, y sólo se encuentra en el centro y norte del Golfo de California, México (Findley 2007).

Esta especie tiene una migración de primavera de reproducción anual a poca profundidad, antes salobre (ahora hipersalinos) a las aguas del delta del Río Colorado en el extremo norte del Golfo. Se alimenta de peces y camarones. La duración de la generación de esta especie se estima en 19 años, sobre la base de una edad media estimada de la primera reproducción de siete años y una edad máxima de 30 años (Cisneros-Mata *et al.* 1995, Findley 2007).

Vaquita marina *Phocoena sinus*.

La vaquita se distribuye sólo en el norte del Golfo de California, en México, principalmente al norte de 30° 45' N y al oeste de 114° 20' W (Gerrodette *et al.* 1995). El área de mayor avistamiento se compone de unos 2.500 km² centrado en Rocas Consag, a unos 40 kilómetros al noreste de la ciudad de San Felipe, Baja California. Esta zona central está atravesada por la frontera sur de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río de la Reserva (Rojas-Bracho *et al.* 2008). La vaquita es una especie marina que vive en un zonas someras (<40 m), en un medio ambiente turbio y dinámico (Vidal 1995, Rojas Bracho y Jaramillo Legorreta-2002). Las vaquitas se alimentan de una variedad de peces demersales o bentónicos, calamares y crustáceos. La vaquita ha sido observada en solitario o en pequeños grupos de hasta 8-10 individuos (media=2), dichos grupos pueden estar agregados separadamente sobre muchos kilómetros cuadrados (Figura. II.3.3.)

Las vaquitas son atrapadas incidentalmente en redes de pesca (Vidal, 1995; D'Agrosa *et al.*; 2000). El único estudio específicamente proyectado y realizado con la intención de cuantificar la mortalidad de la vaquita en redes registró 11 ejemplares atrapados en 1,113 viajes pesqueros. La tasa de mortalidad calculada en este estudio fue de 39 vaquitas al año para una de las tres comunidades pesqueras de la región en 1993-1995 (D'Agrosa *et al.*; 2000). La mortalidad total pudo ser del doble, si se tiene en cuenta que otra comunidad de la región mantuvo un nivel similar de actividad pesquera (78 vaquitas por año; Jaramillo-Legorreta *et al.*; 2007). Por desgracia, la población de vaquitas es tan escasa que cualquier nivel de mortalidad causada por la actividad humana representa un alto riesgo, además de que ha sido difícil cuantificarla con precisión.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

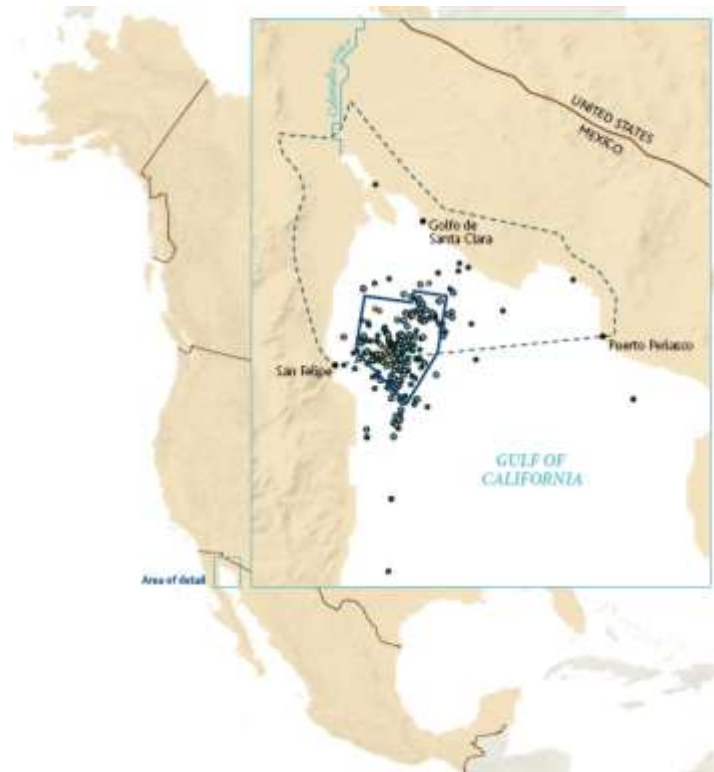


Figura. II.3.3. Ubicación del Alto Golfo de California. En línea discontinua se observa la zona de la reserva de la biosfera del Alto Golfo. En línea continua se observa el polígono de refugio para la vaquita marina. Los puntos verdes indican avistamientos; los puntos azules indican avistamientos en censos de estimación de abundancia, y los puntos amarillos lugares de estimación mediante acústica. (tomada de la Comisión para la Cooperación Ambiental,2008).

Tiburón blanco *Carcharodon carcharias*

El gran tiburón blanco se considera cosmopolita pues se distribuye a través de la mayoría de los mares y océanos, con concentraciones en las aguas costeras templadas (Compagno 2001). Es principalmente conocido como un habitante pelágico de las aguas templadas de la plataforma continental, sino que también en mar abierto lejos de la costa y cerca de las islas oceánicas, los mares fríos boreales y australes (sub-antártica) y las zonas tropicales costeras.

Se encuentra desde la línea de rompientes y la zona intermareal hasta alta mar, y desde la superficie hasta profundidades de más de 250 m. No ocurre en agua dulce, sino que penetra bahías y estuarios salinos, durante la marea alta donde se puede nadar. Marcado recientes y los estudios de seguimiento y análisis de ADN han demostrado que esta especie se desplaza largas distancias transoceánica, por ejemplo entre Sudáfrica y Australasia (Pardini *et al.* 2001) y California y las islas de Hawai (Boustany *et al.* 2002). En consecuencia, su distribución no se considera discontinua, aunque ese intercambio entre algunas poblaciones pueden ser limitados. Es más común registrado en las aguas del sur de África (en particular de Namibia a KwaZulu-Natal y Mozambique), oriental, occidental y en particular el sur de Australia, Nueva Zelanda, el archipiélago japonés, la costa noreste de América del Norte, en especial Long Island y sus alrededores, la costa del Pacífico de América del Norte, principalmente desde Oregón hasta Baja,

en la costa de Chile central, y el mar Mediterráneo, principalmente en la región occidental-central y el Mar Tirreno (Compagno 2001). Su distribución en la región Pacífico oriental se extiende desde el Golfo de Alaska hasta el Golfo de California y las islas Revillagigedo y la de Panamá de Chile (Klimley y Ainley 1996) (Galván-Magaña *et al.* 2010). El en Golfo de California se ha registrado también un número de tiburones en el centro del Golfo, entre la península de Baja California y Sonora (Figura II.3.4). La zona con más capturas incidentales es la de El Golfo de Santa Clara, Sonora, principalmente en redes de enmalle para captura de curvina golfina (Galván-Magaña *et al.* 2010).

La longitud en la madurez de ambos sexos siguen siendo algo indeterminado y con base a los datos de edad y crecimiento (actualmente limitados) es posible que las diferentes poblaciones maduran en diferentes longitudes. La mayoría de las hembras adultas se han reportado entre 450 - 500 cm de longitud total (LT) (Francis 1996), pero también han sido reportados como inmaduros en tamaños de hasta 472 y 490 cm de largo (Springer 1939, Compagno 2001). Los machos maduran en alrededor de 350 - 410 cm (Pratt 1996, Compagno 2001). Una hembra adulta de 500 cm se estima que ha llegado a 14 -16 años. La edad reproductiva media se estima en 17 años. Desde 1980, seis hembras embarazadas han sido reportadas, capturadas en aguas costeras de Okinawa y Japón (Uchida *et al.* 1996), Cabo Norte, Nueva Zelanda (Francis), y el Cabo Bon, Túnez (Fergusson 1996). Otros informes recientes, pero sin confirmar su origen en la misma década de Australia (Bruce 1992, Francisco, op. Cit. Via JD Stevens com. Pers.) Y Taiwán (Francis op cit.. Como com. Pers. Con D. Ebert). El tiempo de gestación es desconocido pero probable que sea un año o más (Compagno 2001). El tamaño al nacer está en un rango de 109 - 165 cm LT. Posiblemente, las hembras pueden parir cada dos o tres años en lugar de anualmente. Al parecer el parto se produce desde la primavera hasta finales de verano en aguas templado-cálidas neríticas (Fergusson *et al.* 2005).

Tortuga laúd *Dermochelys coriacea*.

La tortuga laúd tiene una distribución mundial. Se encuentra desde la zona tropical a las zonas de océanos sub-polar y playas de trópicos para la anidación (rara vez subtropical). Se sabe muy poco sobre la distribución de post-crías y juveniles. Tortugas laúd de menos de 100 cm de longitud de caparazón curvo parecen limitadas a las regiones más cálidas de 26° C. Los avistamientos de tortugas de menos de 145 cm muestran que algunos jóvenes permanecen cerca de la costa de Santa Lucía, E. Trop. Pacífico, México, Barbados, EE.UU. (costa este y oeste-Georgia, Carolina del Sur, Texas, Rhode Island, California) Puerto Rico, Amer. Samoa, Bonaire, Chile, España, Venezuela, Escocia e Inglaterra (Eckert 1999).

Anidan en las playas de arena. Los juveniles pueden permanecer en aguas tropicales cálidas de 26° C, cerca de la costa, hasta superar los 100 cm de largo curvo de caparazón. Cuando los adultos, son pelágicas y viven en mar abierto, a veces en temperaturas inferiores a 10° C. Hay muy pocos avistamientos de machos cerca de la costa durante la temporada de reproducción, sólo las hembras se encuentran cerca a la costa durante la temporada de cría y de ir a la playa para anidar (Sarti-Martínez 2000).

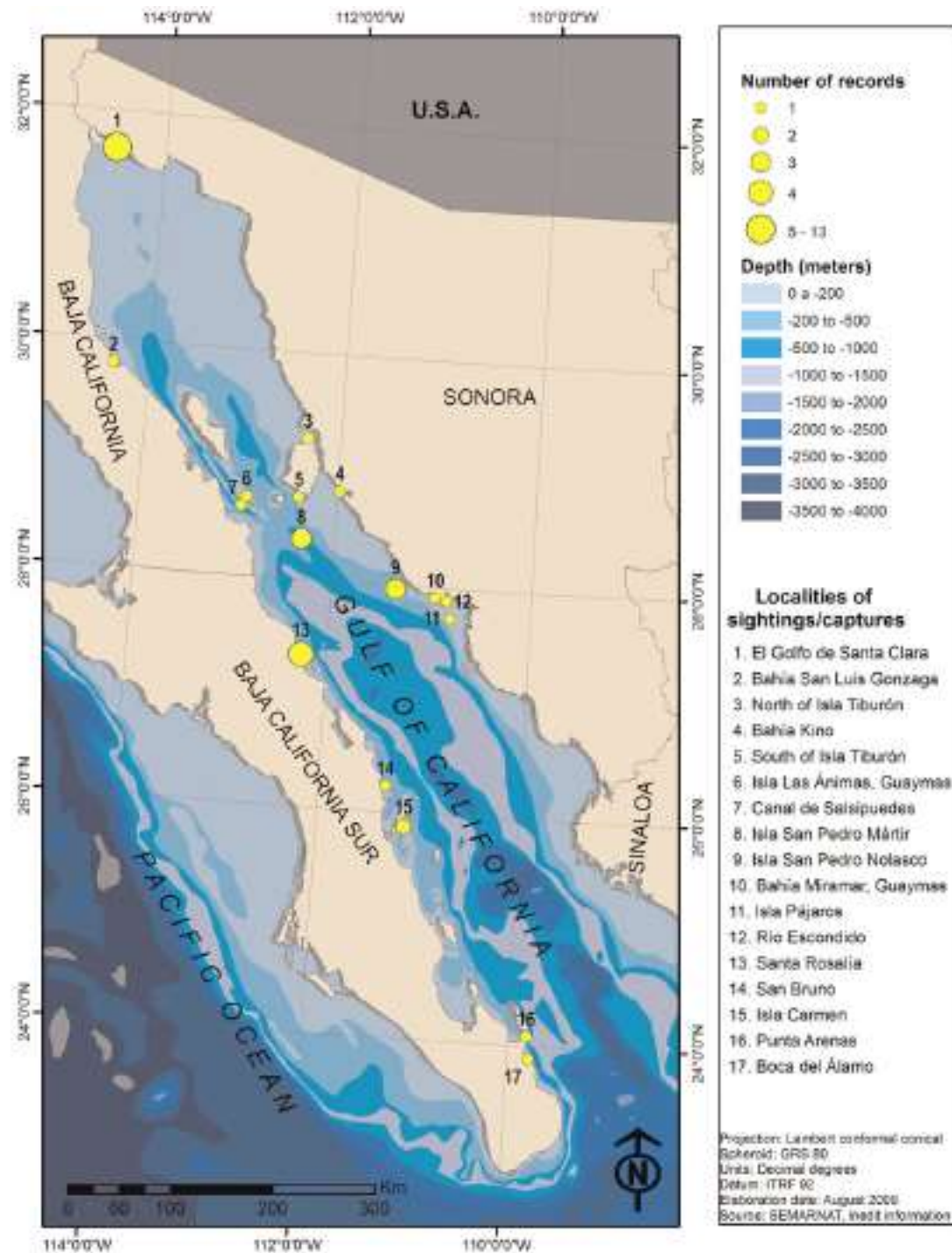


Figura II.3.4. Localidades (numeradas) y frecuencia de registros (círculos amarillos) de avistamientos y capturas del tiburón blanco en el Golfo de California. Figura tomada de (Galván-Magaña *et al.* 2010).

Con base en el número de anidamientos conocidos hasta la fecha, se ha mencionado que algunas de las poblaciones más importantes de la tortuga laúd se han derrumbado. Por ejemplo, la colonia en Malasia, que a partir de 10.155 garras en 1956 cayó a 37 en 1995 en la misma franja de playa. La población de tortugas laúd del Pacífico oriental se ha estimado que se han derrumbado a cerca de 1.690 hembras adultas, frente a 4.638 en 1995 (Spotila et al. 2000) con la población mexicana, que está en grave peligro de colapso a pesar de los esfuerzos de protección que se aplica desde hace más de un década (por ejemplo, el número de nidos se han reducido de 5.080 a menos de 100 euros al año en una de las colonias principales de la costa del Pacífico) y los de Costa Rica al pasar de 1.646 nidos a menos de 500 nidos en la playa de anidación en el Pacífico costa. En la cuenca del Pacífico, sólo a la población de Indonesia sigue siendo todavía bastante abundante (2.983 nidos en 1999 en una sola playa a partir de 13.000 nidos en 1984) pero con la condición incierta y las perspectivas de futuro, ya que los problemas civiles han impedido la continuación de las actividades de vigilancia y protección en la zona, junto con las presiones de la pesca significativo que afecta a la población.

Tortuga verde *Chelonia mydas*

La tortuga verde tiene una distribución circunglobal, que se reproducen a lo largo de los trópicos y, en menor medida, las aguas subtropicales (Atlántico - Centro-Oriental, noreste, noroeste, sureste, suroeste, centro-oeste, el Océano Índico - este, oeste, Mar Mediterráneo, el Océano Pacífico - centro-Oriental, noroeste, suroeste, centro-oeste). Las tortugas verdes son altamente migratorias y realizan movimientos complejos y de las migraciones a través de los hábitats geográficamente dispares. Anidación se produce en más de 80 países en todo el mundo (Hirth 1997). Sus movimientos en el medio marino son menos conocidas pero se cree que las tortugas verdes viven en aguas costeras de más de 140 países (Groombridge y Luxmoore 1989).

Al igual que la mayoría de las tortugas marinas, las tortugas verdes son altamente migratorias y el uso de una amplia gama de lugares ampliamente separados y de los hábitats durante su vida (para revisión ver Hirth (1997). Al salir de la playa de anidación, se ha planteado la hipótesis de que las crías comienzan una fase oceánica (Carr 1987), tal vez flotando pasivamente en los principales sistemas actuales (giros) que sirven de base en mar abierto del desarrollo (Carr y Meylan 1980, Witham, 1991). Después de varios años en la zona oceánica, estas tortugas reclutar a nerítico áreas de desarrollo ricos en algas marinas y / o algas marinas donde se alimentan y crecen hasta la madurez (Musick y Limpus, 1997). Al alcanzar la madurez sexual las tortugas verdes comienzan las migraciones a las zonas de alimentación, de crianza y las zonas de anidación que se llevan a cabo todos los años (Hirth 1997). Las migraciones son llevadas a cabo por los machos y hembra, quienes pueden atravesar las zonas oceánicas, a menudo abarca miles de kilómetros (Carr 1986, Mortimer y Portier, 1989). Los adultos durante los períodos de cría no residen en las zonas costeras de alimentación nerítica que a veces coinciden con los hábitats de desarrollo juvenil (por ejemplo, Limpus *et al.* 1994, Seminoff *et al.* 2003).

Tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*

La tortuga golfina tiene una distribución circumtropical, con lugar de anidación a lo largo de las aguas tropicales (excepto el Golfo de México) y circuitos migratorios en las regiones tropicales y subtropicales de algunas áreas (Océano Atlántico - Centro-Oriental, noreste, noroeste, sureste, suroeste, centro-oeste; Océano Índico - este, oeste, el Océano Pacífico - centro-Oriental, noroeste, suroeste, centro-oeste) (Pritchard, 1969). La anidación ocurre en casi 60 países en todo el mundo. Los movimientos migratorios son menos estudiados que en otras especies de tortugas marinas, pero se sabe que incluyen las aguas costeras de más de 80 países. Con muy pocas excepciones, no

se sabe que se mueven entre las cuencas oceánicas o para cruzar de la frontera de un océano al otro. Dentro de una región, se puede mover entre las zonas oceánicas y neríticas (Plotkin *et al.* 1995, Shanker *et al.* 2003) o simplemente ocupan las aguas neríticas (Pritchard 1976, Reichart 1993).

Como la mayoría de las otras tortugas marinas, la tortuga golfina tiene un ciclo de vida complejo, que requiere una serie de localidades geográficamente separados y múltiples hábitats (Márquez 1990). Las hembras ponen sus nidos en la costa las playas de arena de la que recién surgen y entrar en el medio marino para continuar su desarrollo. Ellos permanecen en una fase pelágica, a la deriva pasivamente con las corrientes principales que se dispersan lejos de sus lugares natales, con los menores compartir algunos de los hábitats de los adultos (Kopitsky *et al.* 2000) hasta alcanzar la madurez sexual (Musick y Limpus 1997). Machos y hembras reproductivamente activos migran hacia las zonas costeras y se concentran cerca de las playas de anidación. Sin embargo, algunos machos parecen permanecer en aguas oceánicas y se aparean con las hembras en el camino a sus playas de anidación (Plotkin *et al.* 1996, Kopitsky *et al.* 2000). Su reproducción posterior a la migración es complejo (Plotkin 1994) y sin corredores migratorios aparente, nadan cientos o miles de kilómetros sobre extensiones oceánicas de gran tamaño (Morreale *et al.* 2007), comúnmente dentro de las isotermas de 20° C (Márquez, 1990). En el Pacífico oriental, que están presentes desde el 30° N y 15° S y, a menudo visto en 1.200 millas náuticas desde la costa a pesar de que han sido vistos hasta 140° W (CIAT 2004). En el Atlántico occidental parecen permanecer en aguas neríticas después de la reproducción (Pritchard 1976, Reichart 1993).

II.3.2. Interdependencia de las especies.

Entre las relaciones ecológicas que se pueden establecer entre los organismos de las diferentes especies que forman parte de un ecosistema están el comensalismo, parasitismo, simbiosis y depredación. Esta última es el acto mediante el cual un organismo (depredador) captura a otro (presa) para alimentarse. Las relaciones depredador-presa tienen un papel muy importante porque mantienen un equilibrio entre las abundancias de las diferentes especies y mantiene el flujo de materia y energía dentro de los ecosistemas. Una especie puede establecer relaciones depredador-presa con una o varias especies en tiempos y lugares diferentes; al conjunto de todas estas relaciones se le denomina cadena o red trófica. En este apartado nos enfocaremos en las redes tróficas que incluyen a las especies objetivo e incidentales, principalmente porque forman parte esencial de los modelos ecosistémicos usados para evaluar los efectos de la pesca y pronosticar resultados de las medidas de protección y manejo (Manejo Basado en el Ecosistema).

Se han desarrollado varios modelos para ecosistemas del Golfo de California (GC) documentados en tesis, reportes técnicos y publicaciones científicas. Entre estos están uno para Bahía Concepción (Gorostieta-Monjaraz 2001), tres para el centro del GC (Martínez-Tortolero 1994, Arreguín-Sánchez *et al.* 2002, Hernández y Cisneros-Mata 1999), para la laguna Huizache-Caimanero (Zetina-Rejon *et al.* 2003), para la Bahía de La Paz (Pérez-España 1999; Arreguín-Sánchez *et al.* 2004), para el sur de Baja California (Torres-Alfaro y Villalobos-Bañuelos (sin publicar)) y cuatro para el Norte del Golfo de California (NGC) (Morales-Zarate *et al.* 2004, Lozano 2006, Lercari y Arreguín-Sánchez 2009, Ainsworth *et al.* 2011).

A continuación se presenta una síntesis del trabajo de Ainsworth *et al.* (2010), que presenta la red trófica del NGC a través de un procedimiento estadístico que está menos influenciado por

distribuciones de probabilidad con “colas largas”, las cuales se forman cuando los depredadores comen cosas raras o fuera de la dieta común. Además también permite la estimación de un intervalo de confianza (95%) para la composición final de la dieta. La formación de esta red trófica fue un paso necesario para parametrizar un modelo ecosistémico usando la plataforma Atlantis; dicho modelo está documentado en Ainsworth *et al.* (2011).

Las relaciones tróficas se establecieron a nivel de grupos funcionales, que son grupos de especies agregadas por similitudes en alimentación, historia de vida y nicho ecológico. La composición de las dietas se obtuvieron con base a la literatura existente y a partir de 209 estómagos que contenían restos reconocibles de organismos, los cuales fueron identificados a nivel de grupo funcional. El 41% de los estómagos provienen de especies capturadas con red agallera, 26% con cimbra, 17% con trampa, 8% en arrastre, 6% con piola y 2% en buceo; incluyen estómagos tanto de especies objetivo como incidentales. En total se definieron 12 grupos funcionales de depredadores y 51 grupos funcionales de presas, además se hace mención a la presa principal de cada depredador los cuales son mostrados con mayor detalle en la Tabla II.3.10.

Tabla II.3.10. Composición y número de especies de depredadores y presas que conforman los principales grupos funcionales del ecosistema marino del AGC.

Grupo funcional depredador.	Número de especies en grupo depredador.	Número de grupos funcionales de presas y su principal presa.
Tiburones pelágicos grandes	13	26 calamar
Peces arrecifales chicos	106	33 merluza, invertebrados sésiles, pelágicos pequeños
Pelágicos grandes	37	23 merluza, macarela, pelágicos pequeños y grandes.
Tiburones migratorios chicos	4	10 cangrejos y langostas
Peces demersales chicos	130	43 bivalvos, cangrejos, langostas y lenguados
Rayas	23	24 bivalvos, cangrejos, langostas, meiobentos infauna y epifauna
Peces arrecifales grandes	58	37 bivalvos e invertebrados sésiles
Peces herbívoros	14	12 zooplancton y pastos marinos
Lenguados	33	9 camarones peneidos y merluza
Curvinas y berrugas	29	40 merluza y pelágicos pequeños
Macarela	5	20 merluza y pelágicos pequeños
Extranjero	2	21 merluza, pelágicos pequeños, cangrejos

Las diversas interacciones alimenticias entre los grupos depredadores y sus presas se muestran en la Figura II.3.5. Es evidente que los grupos con bajos niveles tróficos son presas importantes de la dieta de muchos depredadores lo que les confiere un papel importante dentro del ecosistema. La mayoría de los grupos depredadores consumen las mismas presas lo cual puede originar una competencia por recursos o espacio.

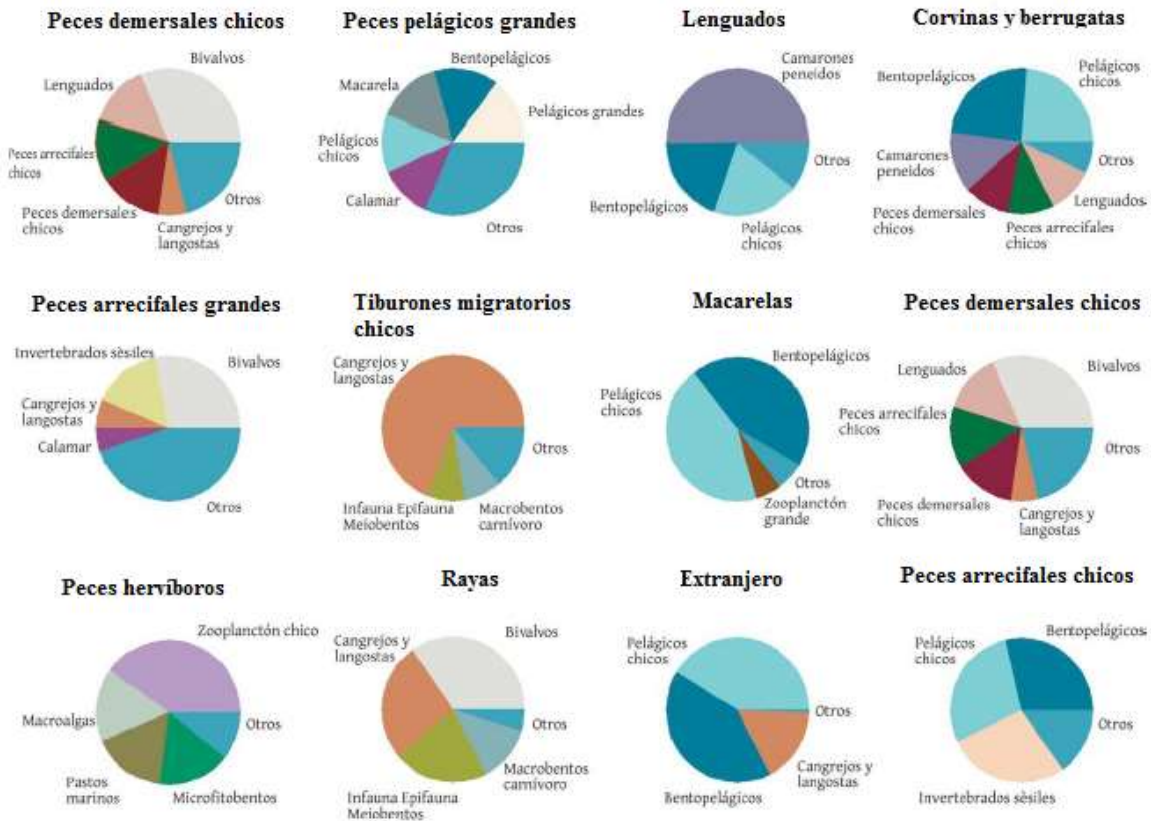


Figura II.3.5. Contribución principal de cada grupo presa en la dieta de cada grupo depredador en el ecosistema del Norte del Golfo de California.

Mediante un análisis de comparación de la similitud de las dietas se identificaron dos grupos alimenticios generales: pelágico y demersal (Figura II.3.6). El grupo pelágico consiste de especies pelágicas grandes, macarela, extranjero y lenguados; todos consumen pelágicos pequeños, merluza, camarones peneidos, camarón azul, cangrejos y langosta. El grupo demersal incluye peces grandes de arrecife, rayas, tiburones, tiburones pequeños migratorios, peces demersales pequeños, peces herbívoros y peces de arrecife pequeños; se alimentan generalmente de camarón azul, camarones peneidos, equinodermos herbívoros, cangrejos, langostas, macrobenitos carnívoro, meiobentos, bivalvos, invertebrados sésiles y pastos marinos.

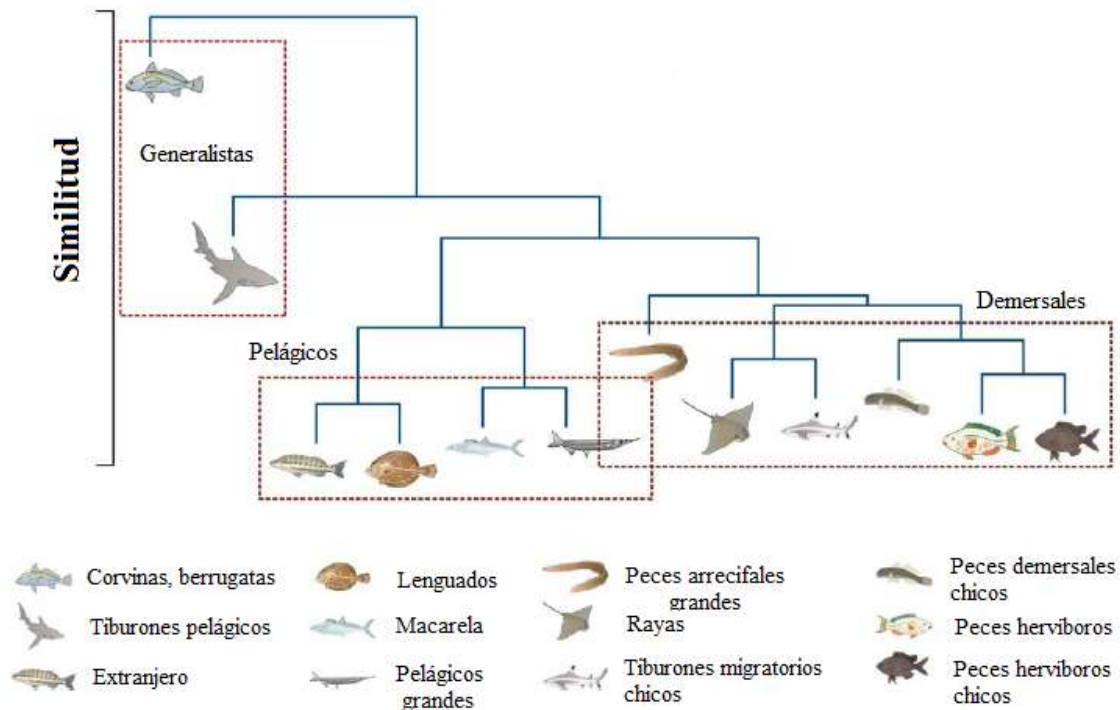


Figura II.3.6. Grupos alimenticios para el Norte del Golfo de California determinados mediante análisis de similitud del contenido estomacal. Tomado de Ainsworth *et al.* (2009).

La red trófica para el NGC evidencia las diversas interacciones entre los depredadores y sus presas (Figura II.3.7.). La posición vertical de cada caja dentro de la gráfica está en función del nivel trófico determinado para cada grupo funcional (basado en valores de literatura). En la parte inferior se presentan los niveles tróficos cercanos a la base de la cadena trófica, las cajas de la parte superior corresponden a los consumidores, ocupando la mayoría el tercer y cuarto nivel trófico; este último integrado por los depredadores tope. Algunos grupos funcionales contribuyen ampliamente a la dieta de los depredadores y son considerados como forrajeros base del ecosistema. Algunos otros grupos son importantes por su gran volumen como el cangrejo y langosta, camarones peneidos, invertebrados meiobentónicos, carnívoros macrobentónicos y camarón azul. Las presas de los peces más importantes incluyen pelágicos pequeños, peces pequeños de arrecife, peces planos y peces demersales pequeños. Las principales presas para las curvinas, berrugas y lenguados son los peces arrecifales chicos y los peces demersales chicos, los cuales constituyen también presas importantes para los depredadores demersales. Las especies pelágicas consumen una mayor variedad de presas, pero generalmente estas incluyen a los peces pelágicos pequeños y la merluza.

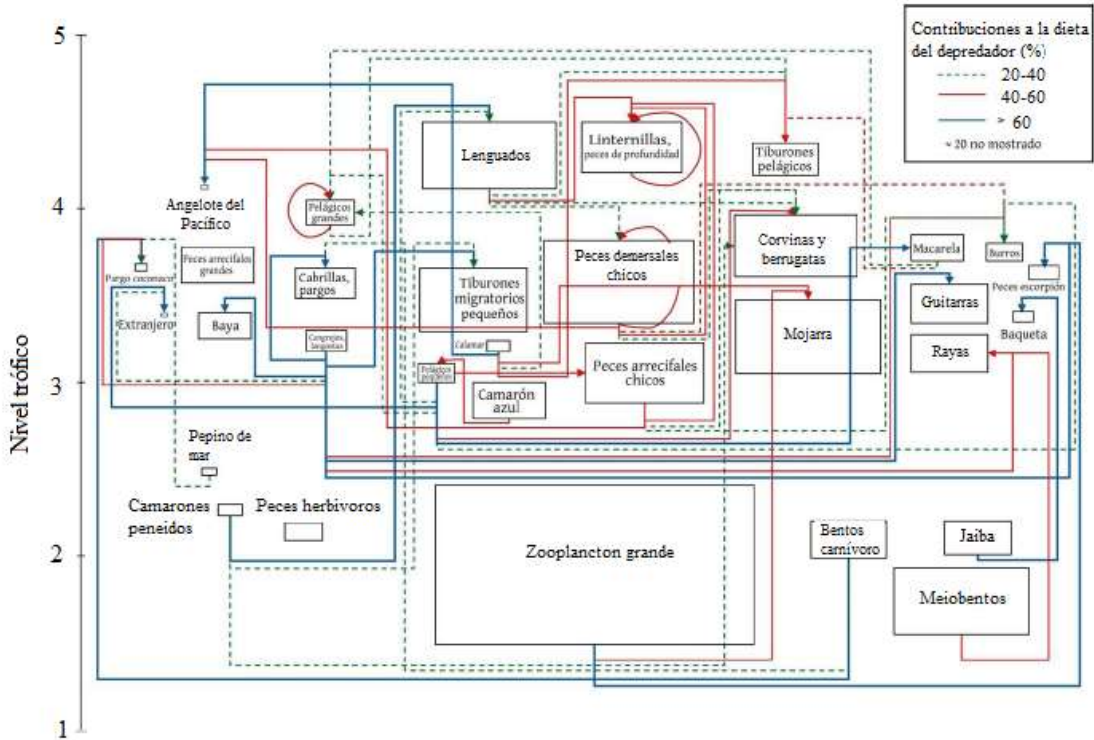


Figura II.3.7. Red trófica para el Norte del Golfo de California basada en literatura publicada y en las dietas de peces estimadas estadísticamente. Cada una de las cajas representa los grupos funcionales que integran el sistema y cuyo tamaño es proporcional a su biomasa. Tomado de Ainsworth *et al.* (2010).

II.5. Plan de Trabajo.

El plan de trabajo se ajustará a la temporada de pesca. En el AGC se lleva a cabo durante todo el año y ajustándose a las vedas. La dinámica pesquera esta dictada por la distribución y abundancia de las especies aun así cada comunidad presenta una determinada intensidad de pesca y variedad de especies capturadas a lo largo del año. Previo al acuerdo de suspensión de pesca para la protección de la vaquita marina, la pesca empezaba cuando se cierra la veda de camarón, lo cual suele suceder entre finales de agosto y septiembre. La veda empezaba aproximadamente durante la segunda quincena de marzo. Durante este periodo la gran mayoría de las embarcaciones en SFE y el GSC se dedicaban exclusivamente a la captura de camarón; el fin de la pesca de camarón se traslapa con el inicio de la temporada de baqueta en SFE y con la de curvina golfina en el GSC. En SFE conforme iba avanzando la temporada de baqueta se empezaba a diversificar las especies objetivo de tal forma que de febrero a junio es la principal temporada de sierra, chano, mantas, guitarra, cazón y angelito. En GSC al terminar la temporada de curvina golfina (entre finales de abril y principios de mayo) se capturaba chano, sierra, mantas, cazón y guitarra. En PPE la pesca de camarón por pangas dura pocas semanas y al final de la corta temporada se traslapa con la temporada de baqueta, guitarra y pulpo; de abril a agosto es la temporada de jaiba, sierra y caracol chino negro. El siguiente plan de trabajo se repetirá cada año que la autorización en materia de impacto ambiental este vigente.

Curvina Golfina: Captura de diciembre a mayo.

Jailba: Captura de febrero a noviembre.

Almeja blanca: Captura durante todo el año.

Medusa: Captura de junio a agosto.

II.4. Principales aspectos técnicos de la actividad.

II.4.1. Características de la flota, los artes y métodos de pesca.

a) Flota Pesquera: El proyecto consta de un padrón de 276 embarcaciones conocidas como pangas las cuales cuentan con permiso de pesca. El nombre de cada una de las pangas, su número de matrícula y su Registro Nacional de Pesca se puede consultar en el **Anexo II.** Aunque no forma parte del presente proyecto, en la comunidad de San Felipe, B.C. también se está elaborando una Manifestación de Impacto Ambiental para las actividades de 304 embarcaciones. Es importante señalar que los números de embarcaciones y permisos recién descritos, no representan el total en dichas comunidades, ya que algunas pangas activas no acreditaron poseer permisos de pesca y otras no fueron integradas al padrón por los promoventes. Con respecto al poder de pesca de las embarcaciones se puede decir que debido a que están hechas de fibra de vidrio, son sumamente livianas, resistentes e inertes. Las dimensiones varían entre 6.4 a 7.9 m (21 a 26') de eslora o longitud total, de 2.0 a 2.5 m de manga o ancho total, de 0.7 a 1.3 m de puntal o altura en el centro de la embarcación y cuentan como equipo de propulsión, motores fuera de borda, de consumo de gasolina, de 2 tiempos y de 4 tiempos, desde 48 a 200 caballos de fuerza.

b) Artes y Métodos de Pesca. Este punto ya fue tratado en extenso en el la primera sección del presente capítulo (II.1.1.1). A continuación se hace una síntesis solo de las principales pesquerías que tradicional se han llevado a cabo en el alto Golfo de California pero el proyecto actual solamente es para la pesquerías de curvina golfina, jaiba, medusa y almeja blanca ; para mayor detalle ver la sección mencionada.

Camarón con chinchorro de línea. Se emplea chinchorro de línea elaborado con 4-6 fardos con relinga sencilla (16-17 kg de plomos por 74-75 boyas por fardo). Cada fardo mide 200 m de largo sin relingar; una vez relingado el chinchorro puede tener una longitud de 1,000 m (6 fardos) a 800 m (5 fardos). Varía en la altura o calado (75 mallas de alto se usa muy poco, 85 y 100 más comunes) pero la luz de malla casi siempre es de 2 ¾" y el grueso de la piola es 0.35 mm. En cada extremo el chinchorro lleva una boya con bandera, y un orinque que une la bandera con la red. El arte y método de pesca son muy selectivos y no se pesca camarones chicos porque al momento de levantar la red estos escapan. Además la red corre apenas tocando el fondo (la relación boya/plomo asegura esto), y debido a que es arrastrada por la corriente, se inclina verticalmente y se dobla horizontalmente, formando una especie de media luna o "U". Esta forma que adquiere la red ocasiona que los extremos no capturen camarón ni fauna incidental y sólo en la parte del centro del chinchorro quedan los organismos.

Curvina golfina con red de encierro.

Se emplea un chinchorro curvinero elaborado con 3-5 fardos (dependiendo de la forma de relingar los paños se tendrá una red de 500 a 600 m de longitud) con luz de malla de 5-6" y varía en la altura o calado (25,50 ó 75 mallas). La relinga superior lleva boyas de plástico n° 10 cada 12" y la relinga inferior lleva un anillo de plomo n° 85 cada 11". Puede o no llevar pedazos de cadena y plomos extra a lo largo de la relinga de plomos para aumentar la velocidad del lance cuando se pesca en zonas profundas. Cada red lleva una boya grande "bandera", un orinque que une la bandera con la red y un plomo de 30 kg en cada extremo; no se utilizan anclas. Es un arte de pesca selectivo ya que captura puros adultos y las tallas chicas son escasas.

Chano con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla de 4¼ ” y una caída de 25-75 mallas de calado, con hilo de 0.45, longitud entre 200 y 500 brazas y una altura de 1.5 m. Se emplea una boya y 3 plomos por cada braza (1.5 m). La red contiene de 5 a 6 fardos, la relinga superior con boyas de plástico del n° 10 cada 12” e inferior con anillos de plomo del n° 50 cada 11”. El peso de la relinga de plomos es de 70 kg, con un peso total de la red de 150 kg. Posee un ancla y una boya grande o “bandera” en cada extremo. Además se utiliza la piola pero solo para sondeo. Es un arte de pesca muy selectivo, la pesca incidental es baja, y no se afecta en mayor medida a otras especies no objetivo de la pesca.

Sierra con chinchorro. Se emplean chinchorros de luz de malla 3” con 150 mallas de caída, longitud de 500-600 brazas y el calibre de la línea es de 0.47mm. Relinga superior con boyas de plástico N° 10 o boyas de corcho n° 20 a cada 12” e inferior con anillos de plomo n° 50 cada 11”. Con una boya grande “bandera” en cada extremo. Se capturan pocos juveniles ya que la red es un tanto selectiva, la distribución de tallas es homogénea. Otros pescadores manejan otro tipo de redes, como chinchorros más largo de hasta 1600 metros y malla de 2.5” a 2.75”, y un grosor de la línea de entre 0.35 y 0.55 mm.

Jaiba con trampa. Se utiliza una trampa tipo Chesapeake, con malla ahulada hexagonal con 1 ½ pulgada de luz, contrapeso de varilla de 0.5” corrugada. Tiene un cabo de 7 brazas y una boya de localización. Contiene 4 entradas en forma de cono y una puerta para sacar el producto, 2 excluidores de 2 ¼ “, la mayoría son anillos de pvc. Presenta un cilindro central de maya de 1 pie x 3” para poner la carnada.

Guitarra con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla variable de 5 ½ a 8 ó 9 pulgadas, contiene de 5 a 6 fardos, su altura es de 25 mallas aunque hay chinchorros de hasta 50 mallas (no son comunes). Se utiliza una boya negra y 3 plomos por cada braza. Para tender la red llevan boyas, plomos, una bandera vistosa y un ancla. El arte de pesca no es muy selectivo ya que captura juveniles de guitarra.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

La captura la realizan por medio de buceo hooka, emplean bolsas de aro con malla (bolsa caracolera), compresor con madrina y manguera con regulador, visor, cinturón con plomos, traje de neopreno. En esta pesquería no afecta a ningún otro organismo porque el buzo es muy selectivo con el caracol. Además, los caracoles chicos son sorteados en el sitio de pesca y regresados al mar.

Almeja catarina con Buceo con Hooka. Se captura por medio de buceo tipo hooka, compresor de aire conectado a un tanque o madrina, manguera, boquilla, regulador, traje de neopreno y cinturón de plomos. En la captura pueden participar uno o dos buzos, los organismos colectados son depositados en bolsas de red.

Baqueta con cimbra. Se emplea cimbra de 350 brazas, se coloca un anzuelo no 6 y 7 cada braza y media a lo largo de una línea de un grosor no. 220. Lleva un destorcedor cada 25 anzuelos. En cada extremo de la cimbra se le pone un banderín y un contrapeso de 3 kg Se usa como carnada lisa o fauna incidental de los barcos (huabina, chile, listón y chano). Cada embarcación lleva 2 cimbras.

c) Detallar equipo accesorios para la captura. Los accesorios más utilizados por la flota ribereña son los dispositivos manuales para detectar su posición geográfica (GPS) y las ecosondas electrónicas. Sin embargo, no todas las embarcaciones lo usan debido a su costo. Además, muy pocas llegan a tener radios.

d) Describir nuevas tecnologías para reducir la captura incidental y la disminución la alteración del los fondos. En el caso de la flota ribereña, los esfuerzos dirigidos a encontrar artes de pesca alternativos a las redes de enmalle o agalleras han sido coordinados por WWF e INAPESCA y a través del proyecto “Evaluación de artes y métodos de pesca alternativos para las pesquerías artesanales de camarón y escama del Alto Golfo de California”, que incluyen poner a prueba varios prototipos experimentales como, redes suriperas y red RS-INP para la captura de camarón, trampas para camarón, trampas para peces, palangres de fondo, dispositivos agregadores de peces. Hasta la fecha están disponibles los resultados de las pruebas con suriperas y la red RS-INP, los cuales se resumen a continuación.

La red RS-INP es de túnel corto que posee una segunda relinga inferior tipo “escalera“, dispositivos excluidores de peces y tortugas marinas, gradiente en el tamaño de malla a lo largo del cuerpo de la red, puertas de arrastre hidrodinámicas y paneles de la malla sin nudos construidos con fibras de polietileno de alta tenacidad (Figura II.4.1).

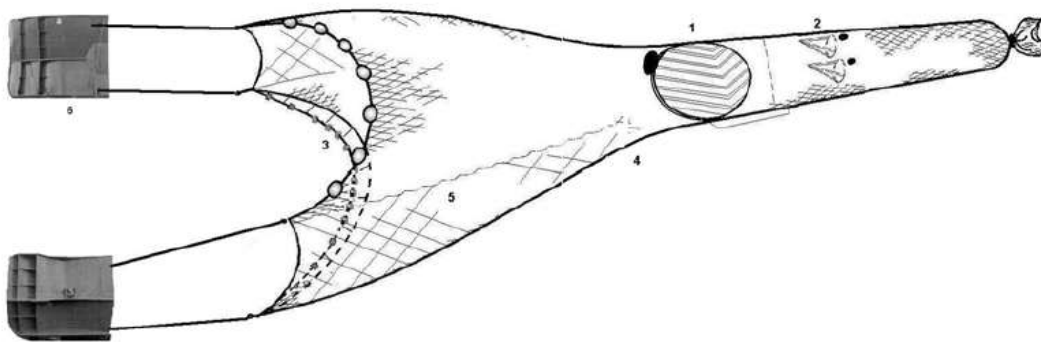


Figura II.4.1. Red prototipo RS-INP. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

De acuerdo a lo reportado por INAPESCA-WWF (2010) la red prototipo demostró reducir en 50% el volumen de captura incidental en la pesca de camarón y ahorrar hasta 30% del consumo de combustibles en experimentos efectuados con pescadores ribereños de Sinaloa y Baja California Sur. Generalmente obtiene capturas de camarón más limpias (menos captura incidental) y en el caso del alto Golfo de California elimina el riesgo de captura incidental de especies amenazadas. Con información generada en diciembre de 2008, basada en 118 viajes de pesca experimental en las inmediaciones del SFE y GSC, se efectuaron 296 lances de pesca (134 con chichorro y 162 con el prototipo), con una proporción de lances abortados < 20%, se encontró que los chichorros (aretas de pesca tradicionales) obtuvieron 900 Kg de camarón entero, mientras que el prototipo capturó únicamente 100 Kg. Los resultados presentados, en base

a la opinión técnica del INAPESCA no se consideran determinantes ni estadísticamente significativos, por lo que se sugiere ampliar los muestreos.

La atarraya “Suripera” es una red activa o movable durante su operación que constas de una falda semicónica con plomos en su parte más ancha, los cuales rozan el fondo. La parte más angosta de la falda contiene embudos y bolsos, en los cuales queda atrapado el camarón al trepar por la falda. La red se opera aprovechando las corrientes de agua y/o viento (Figura II.4.2). Los bajos niveles de rendimiento de la atarraya “suripera” comparados con los de los chinchorros de línea la descalifican como una opción viable para satisfacer los volúmenes de producción requeridos por esos mercados especializados.

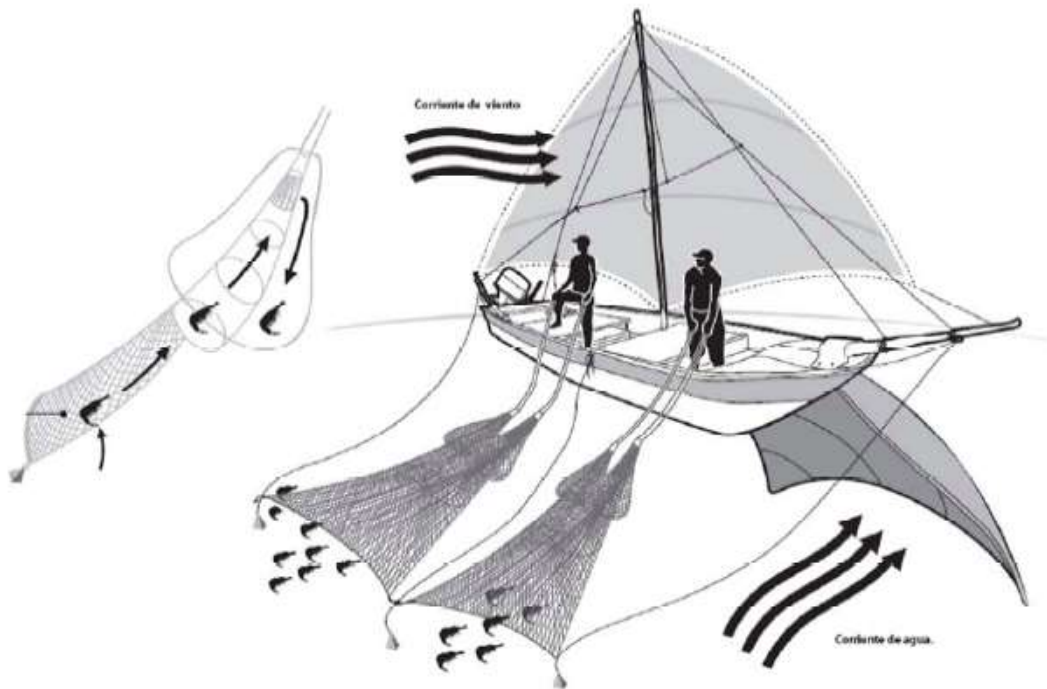


Figura II.4.2. Red suripera. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

e) Estrategias para reducir las capturas incidentales y minimizar efectos negativos en otros componentes ambientales. Se puede concluir que los dos artes de pesca potencialmente aplicables para disminuir la captura incidental de vaquita marina no han ofrecido una respuesta completamente satisfactoria a las necesidades del sector pesquero. La atarraya suripera no es una opción viable y la red de arrastre prototipo RS-INP, sólo ha demostrado resultados satisfactorios en la pesca industrial (INAPESCA-WWF 2010). Por esta razón se consideran pertinentes las 27 medidas de prevención y mitigación propuestas por el provomente, las cuales se encuentran enumeradas en la Tabla II.3.3 y desarrolladas con mayor detalle en el Capítulo V.

II.4.2. Descripción de las operaciones de pesca.

a) Descripción detallada de las actividades que se realizan durante la faena de pesca.

Camarón con chinchorro de línea. Se comienza a pescar con el repunte de la marea, cuando la corriente comienza a ser más fuerte, la red se usa en bajos y canales con fondo arenoso, se evitan las zonas rocosas y las zonas lodosas para que la red no se atore. La velocidad en la que corre la red es aproximadamente 5 a 6 km/hr en marea viva y 1-2 km/hr con poca corriente. El chinchorro se tiende por el lado derecho de la panga; primero se tira la bandera, la boya y el orinque, mientras el motor va a vuelta de propela o adelante (navegando con el cambio puesto con aceleración mínima). Mientras los chinchorros son arrastrados por la corriente, la panga va vigilándolos, por eso se tiran a una distancia a la cual estén a la vista y a una distancia de separación entre chinchorros de unos 100 m. Dependiendo del área donde se trabaja es la cantidad de lances que se hacen. Si están en zonas de “afuera” o profundas (de 15-20 brazas) se puede tirar cada red una vez por movimiento de marea (cuando la marea sube o cuando baja). En las zonas menos profundas (1-6 brazas) se pueden hacer de 3-4 lances por red en un movimiento de marea. El número de lances disminuye en los casos que el chinchorro se atasca en el lodo. El primer lance lo hacen “cabeceado” ya sea en los bajos o en canal para revisar donde pueden encontrar el camarón; dependiendo de dónde sale mueven el chinchorro al bajo o al canal. En zonas profundas la red trabaja un promedio de 2-3 hr por lance; en las zonas menos profundas duran arrastrando un promedio de 1 hr por lance, al menos que se atore en el fondo. La red es levantada por la proa, empezando por la bandera, jalándola el orinque y al final el paño juntando las boyas y los plomos; mientras que otro tripulante que está a la mitad de la panga va desenredando, limpiando el paño (tirar la pesca incidental y guardar el camarón) y acomodando los plomos en un cajón y las boyas en otro; cuando se está en zonas bajas, lo sube una sola persona y cuando hay mucha corriente lo levantan entre 2 pescadores.

Curvina golfina con red de encierro. Se opera de dos maneras: 1) “encierres” (en lo profundo) y 2) “lances gareteado” (en lo seco). El primero es el más común e implica operando la embarcación rápidamente y encerrar con la red el área donde se cree que se encuentra el cardumen de curvina, tratando de formar un cerco cerrado para que la curvina se enmalle en la red al tratar de escapar. La maniobra dura aproximadamente 15 min dependiendo si sale o no pescado. Los primeros días de pesca de la marea (1° hasta el 3° día antes del repunte) se pone en lo profundo y en los días después del repunte en la zona núcleo. Los “lances gareteados” tienen una duración de 1 hr a 1½ hr, en este se arroja la bandera con boya, e inicia la salida de la red por el costado derecho de la embarcación, con el motor navegando en marcha hasta terminar la red y arrojar la última bandera con boya; se deja a la deriva. Mientras el chinchorro está tendido, la panga está vigilándolo. El chinchorro se va hacia el fondo pero no arrastra sobre el fondo. La red trabaja en forma pasiva, y la curvina se enmalla al encontrarse con el chinchorro.

En las dos maneras de operar el chinchorro, una persona jala la relinga superior y otra la relinga inferior acomodando las relingas en bancos separados, desenmallando al mismo tiempo el pescado o si la captura es muy abundante hay ocasiones que el pescado se desenmalla en tierra. Dependiendo del área donde se trabaja, la captura que se logre y el tiempo disponible es la cantidad de lances o encierren que se hacen, pero van de 2-7 por día de pesca.

Chano con chinchorro. Previo a la pesca los pescadores hacen pruebas para asegurar que la plomada no sea más pesada que las boyas, de esta manera evitan que se entierre en el fondo y puede trabajar adecuadamente el quipo. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos

pescadores pero pueden participar hasta tres. Se trabaja en dos formas: a la deriva y anclado, cuando hay corriente se ancla y si no, se deja a la deriva a media agua. La pesca se realiza a medio día entre 2 y 3 de la tarde cuando la marea esta alta y es cuando se tiende el chinchorro con una boya y una bandera en cada extremo en línea recta, desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y por lo regular de 40 a 100 pies de profundidad o más. Los pescadores ya tienen identificados lugares de pesca a través de puntos georeferenciados, de esta forma se guían por GPS y antes de salir ya tienen planeado el caladero donde se quiere pescar. Durante la faena de pesca primero se tira el chinchorro y se deja al menos 1 hora. Posteriormente se revisa y si sale una buena cantidad de organismos se deja más tiempo en el agua, cómo máximo tres horas. Si no, entonces se busca otro lugar y se repite la operación. Cuando se trabaja a la deriva (o al garete) el chinchorro se deja entre 1 y 3 horas tiempo necesario para que se capture el producto, a esta se le identifica con banderas vistosas, cuando trabaja anclado se deja más tiempo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente (a esto le llaman “el dormido”). Esto se hace generalmente al final de la temporada y en ocasiones hasta mediados de junio en el norte de la zona de pesca. Por lo general se tira una vez el chinchorro y en ocasiones se puede tirar un chinchorro hasta 6 veces lo cual va a depender de la abundancia del recurso. La operación de pesca se realiza a partir del segundo día después de que pasan los cuartos de luna con el repunte de la marea. No se pesca un día antes y uno después de luna llena y luna nueva ya que están las corrientes de marea más fuertes.

Sierra con chinchorro. Antes de tirar el chinchorro por completo se tira un solo tramo, para ir calando si hay organismos, en caso de que existan se avienta la red por completo. En ocasiones se guían con las aves que están alimentándose para tirar la red, o por la temporalidad del pescado. Normalmente en la pesquería trabajan por embarcación de dos a tres pescadores. Se sale a pescar como a las 8 de la mañana y se regresa como a las 6 de la tarde, en la noche se pesca igual (10-12 horas) por faena diaria. Se utilizan redes aboyadas (superficie), se coloca una boya cada braza y tres-cuatro plomos entre boya y boya, mientras más tiempo dure el arte de pesca trabajando más sierra agarra. Se pesca en los repuntes de marea (marea viva) y es cuando hay mayor producción. En mayo-junio pescan durante marea muerta. Si la red viene con producto los pescadores suben toda la red a la panga y van a la orilla a quitar los pescados de la red para que los lobos no se los coman. En mayo la pescan de día, al final de la temporada la pescan indiferente de día o noche (cuando hay luna) ya que los pescados no pueden ver la red, y/o cuando es la hora cero, periodo de tiempo donde se mete el sol y empieza la noche. Se tiran alrededor de 3 lances. En algunas zonas se pesca a una profundidad de 30-40 pies, e inclusive hasta 150 pies. Otros pescadores para su captura emplean la técnica de encierre; inicia cuando el pescador observa un “bochinche” en ese momento se va tirando la red, de forma que quede extendida y al finalizar el movimiento se realice un encierre completo; posteriormente se meten dentro del encierre dando vuelta, hacen ruido con los remos o golpean la panga con el pie para espantar al pescado y este se enmalle.

Jaiba con trampa. Se coloca la carnada de sardina, macarela, u otros atrayentes, dentro de la trampa, se tira en lugares con fondo arenoso de preferencia, a una distancia de aproximadamente 30 m una de otra. La trampa puede operar tanto en marea viva como en marea muerta a una profundidad de 0 a 12 braza; generalmente se revisan cada 24 hr. Pueden operar todo el año, aunque de diciembre a febrero casi no sacan nada, pero si siguen pescando principalmente en las orillas (canales y dentro de los esteros). La operación de pesca se va moviendo hacia las orillas conforme avanza la temporada.

Guitarra con chinchorro. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos pescadores pero en ocasiones pescan hasta tres. Los pescadores tienden la red desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. Trabajan cuando la marea esta alta y es cuando tienen que tender el chinchorro para que corra, trabaja a media agua y sobre el fondo arrastrado por la corriente. Otra forma de operar el chinchorro es cuando lo llaman "dormido", lo anclan al fondo y lo dejan toda la noche, para que pueda operar le quitan las boyas y queda totalmente acostado sobre el fondo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente. Con cualquiera de las dos formas que operen el chinchorro deben tirarlo en zonas cercanas a la costa o en bahías cuando es temporada de guitarra. Cuando se tira a la deriva lo trabajan de 1 a 4 horas y lo pueden tender varias veces. Cuando lo tienden "dormido" la red trabaja aproximadamente 18 horas, la tienden durante la tarde para recogerla a la mañana siguiente. Este arte de pesca se utiliza en mareas vivas pescándose principalmente durante abril, mayo, junio y parte de julio.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

Se tira el buzo por la borda de la panga con todas las bolsas y las llenan antes de subirlas. Se pesca en lugares donde tradicionalmente se han encontrado agregaciones de caracol. Una vez en el fondo el buzo es arrastrado con la panga hasta encontrar una agregación de caracol. Utiliza la cuerda para intercambiar bolsas también para comunicarse con jalones con los pescadores abordo de la embarcación. Por lo general realizan 1-2 viajes al día. Operan a profundidades de 5 a 12 brazas. Si el recurso es abundante trabajan de 2-3 hr y si es escaso de 6-7 hr.

Almeja blanca con Buceo con Hooka. La captura se realiza de forma manual usando guantes, echan la almeja en una bolsa y se sube a la panga. El tiempo de buceo depende del buzo por lo regular de 4-8 hr y de la abundancia del recurso. La capturan a una profundidad de 9 a 10 brazas en La Pinta-Isla San Jorge, y hasta 13 brazas en la Cholla. No todo el año se captura ya que la almeja se distribuye en zonas más profunda, por lo general se captura a mediados de Febrero a Octubre.

Baqueta con cimbra. Los pescadores revisan el terreno dejando caer una línea con un plomo o zoquete. Al subirlo abordo observan si la coloración del lodo es verde o rojizo. Si es así, se tiende la cimbra desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. La cimbra trabaja a una profundidad de 50-90 brazas entre 1:30 a 2 hr durante las mareas vivas. Se puede tirar la cimbra de 4-6 veces por día dependiendo de la profundidad y la captura.

b) Separación de la fauna de acompañamiento. La captura incidental en las pesquerías ribereñas que usan redes, cimbra y trampas se hace de forma manual. Los organismos son regresados al mar pero es una práctica común retener aquellas especies con valor comercial. En el caso de las especies en peligro de extinción como la vaquita marina, totoaba, tiburón blanco y tortugas marinas, cada panga debe registrar en una bitácora, el número de organismos capturados, su peso y talla, y su condición física al momento de ser liberado. A través del Programa de Monitoreo Abordo implementado por CEDO, A.C., toda la captura incidental de la panga observada es pesada y una muestra es separada por las especies que las componen y los organismos son pesados y medidos.

c) Volúmenes esperados de pesca de descarte y sitios para su disposición final.

La captura incidental sin valor comercial y de especies en peligro de extinción es regresada al mar normalmente en los sitios de captura ya que ahí es cuando se empieza a desenredar la captura de las redes. Sin embargo en ocasiones cuando las condiciones ambientales son adversas, la panga tiene que “limpiar” los artes de pesca en tierra. En estos casos el destino final de la fauna de acompañamiento será los rellenos sanitarios en cada comunidad.

No existen series de tiempo suficientes sobre la proporción y composición de captura incidental que permitan ajustar un modelo y hacer una proyección robusta del volumen esperado de descarte por pesquería y en general. Por lo tanto el volumen esperado se estimó a partir de las capturas anuales promedio por especie y de los porcentajes y proporción de la captura incidental con respecto a la objetivo recolectados por el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en embarcaciones menores en las localidades de SFE, GSC y PPE entre octubre del 2010 y junio de 2011 (ver sección II.3.1.2).

Los datos de captura de los recursos pesqueros fueron obtenidos de las Oficinas Federales de Pesca en las localidades pesqueras de SFE, GSC, y PPE, los cual tiene el inconveniente de que no hacen distinción de las capturas que provienen de la flota ribereña y la industrial para camarón, chano, guitarra y otras, de tal modo que sólo fue posible estimar el volumen esperado de captura incidental de las siguientes especies: curvina, sierra, jaiba, baqueta y pulpo, ya que se tiene la certeza que los datos de captura de estos recursos corresponden exclusivamente a la flota ribereña. El volumen esperado de la captura incidental para cada pesquería se muestra en la Tabla II.4.1; en todos los casos el valor de la captura de la fauna incidental es menor al volumen de la captura de la especie objetivo. De esta manera se espera que la proporción de la fauna incidental en referencia a la objetivo se mantenga o en el mejor de los casos se reduzca en los subsecuentes años de pesca.

Tabla II.4.1. Captura anual promedio por especie y proporción de su respectiva captura incidental, usadas para estimar el volumen esperado de fauna de acompañamiento.

Especie	Num. de años promediados.	Captura anual promedio (t).	Proporción de la captura (%) .		Volumen anual esperado de fauna incidental (t).
			Especie objetivo.	Fauna incidental.	
Curvina	19	1668	95.7	4.3	75
Jaiba	14	601	94.7	5.3	34
Sierra	14	429	95.3	4.7	21
Baqueta	12	57	60.4	39.6	37
Pulpo	12	5	64.4	35.6	3

II.4.3. Capturas.

a) Relacionar los volúmenes de captura histórica promedio por embarcación y total por temporada obtenida en la zona de operación.

Las capturas históricas por cada embarcación es probable que este disponible para los barcos de alturas, sin embargo en el caso de la flota ribereña no existen. La información más detallada con la que se cuenta es la captura por especie por puerto pesquero y en varias pesquerías no es posible separar la captura que corresponde a la flota ribereña y a la flota de altura. Esta falta de información hace difícil estimar los volúmenes esperados por temporada de pesca prevista en el proyecto. Sin embargo, se hace referencia de los resultados de algunas investigaciones y debido a la falta de información detallada y más apropiada, se utilizó el modelo de producción de Schaefer en los casos que fueron posibles para estimar el volumen esperado. Si bien este modelo tiene bases ecológicas incuestionables, tiene el problema de que normalmente tiene tanta incertidumbre en las estimaciones que los resultados que produce no son confiables y su uso para fines de predicción no es recomendable. Sin embargo es lo mejor que se puede hacer con los datos disponibles.

Camarón azul.

Con el propósito de definir puntos de referencia para la pesquería industrial y con chinchorro de línea García-Juárez (2009) aplicó un modelo dinámico de biomasa para el camarón azul para proyectar el comportamiento de la biomasa con tres escenarios de captura: a) 2200 t, b) 2400 t, c) 2470 t dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC. Para la modelación uso la temporada de pesca como factor y como índice de abundancia la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). El ajuste del modelo dinámico de biomasa a los datos de CPUE permite identificar dos periodos: el primero de 1988-89 a 1993-94 y el segundo de 1994-1995 a 2006-07, mostrando una gran variabilidad de la CPUE (Figura II.4.3.). Sin embargo la tendencia de la CPUE se ha recuperado positivamente, lo cual permite suponer una recuperación en la abundancia, asumiendo que la CPUE es proporcional a esta.

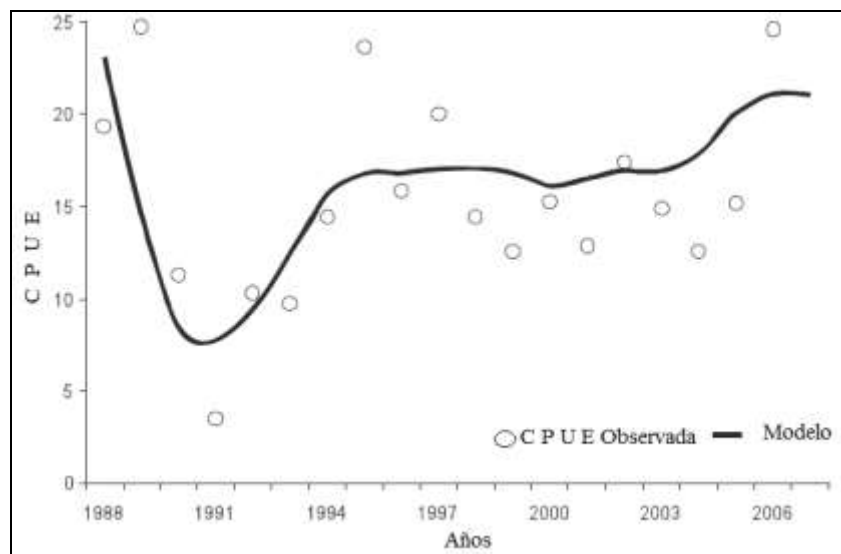


Figura II.4.3. Ajuste del modelo dinámico de biomasa para los datos de captura por unidad de esfuerzo de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el algo Golfo de California. Tomado de García-Juárez (2009).

Curvina golfina.

El análisis de las capturas históricas de curvina golfina muestra que el comportamiento histórico de la captura con respecto al esfuerzo en los primeros años de la pesquería 1995-1997 tuvo capturas bajas a niveles de esfuerzo elevados, posteriormente las capturas aumentan con un nivel de esfuerzo menor, en el 2002 se da un pico en la captura y una abrupta caída a pesar de que el esfuerzo es mayor y constante (Fig. II.4.4.).

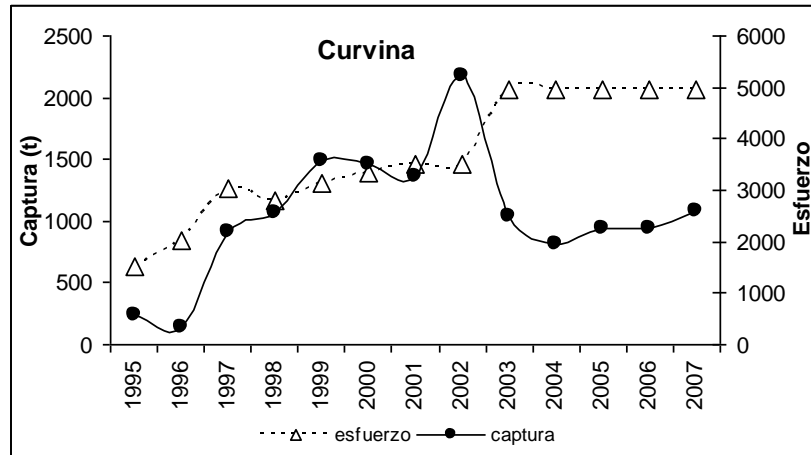


Figura II.4.4. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la curvina.

Chano.

El análisis de las capturas históricas de chano muestra que el comportamiento de la captura a partir del año 2000-2003 tuvo un orden decreciente a pesar de que el esfuerzo se mantuvo constante en esos años. El incremento posterior del esfuerzo originó una captura más alta, sin que ésta pueda sostenerse o aumentar, no obstante que el nivel de esfuerzo se mantiene sin cambio (Fig. II.4.5).

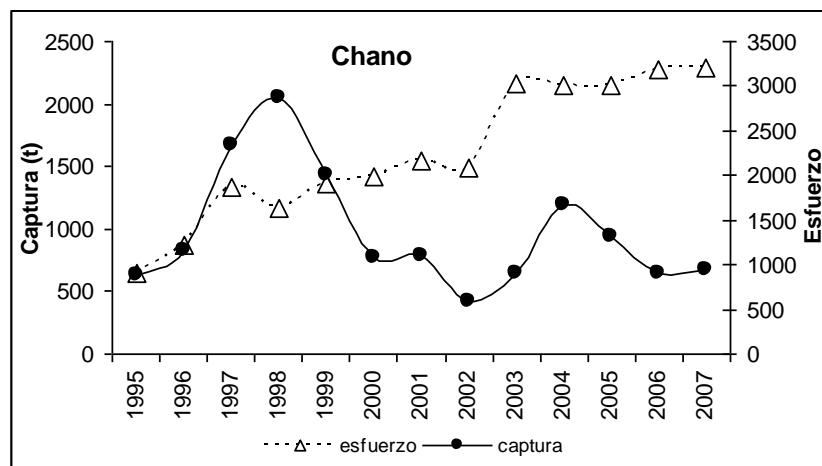


Figura II.4.5. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la pesca artesanal del chano en el alto Golfo de California.

b) Sobre la base de la información anterior estimar el estado de la pesquería y los niveles de explotación óptimo y definir la estrategia que se asume en el proyecto para mantenerla en estado de máximo rendimiento sostenible.

Para incluir en la presente sección la mejor estimación del estado de las pesquerías y los niveles óptimos de explotación se emplearon varias fuentes de información:

1. Documentos científicos publicados.
2. Diagnostico oficial del estado de las pesquerías según la carta nacional pesquera.
3. Estimaciones del rendimiento máximo sostenible (RMS) de las principales pesquerías.

Con lo anterior se espera que la autoridad cuente con elementos que le permitan determinar la coherencia de las estrategias del proyecto con el mantenimiento de la productividad de los recursos. Sin embargo, es sumamente importante mencionar que la estimación del estado de las pesquerías así como el establecimiento de los niveles óptimos de explotación, es facultad de la autoridad pesquera (CONAPESCA e INAPESCA) y que por lo tanto la información que a continuación se presenta no debe de generar restricciones en materia de impacto ambiental a la actividades pesqueras hasta que no sea dictaminado por la autoridad competente.

Para estimar el RMS se utilizaron modelos de producción excedentaria y a partir de ellos se determinó el nivel de esfuerzo que produce el máximo de captura que puede ser extraída sin afectar la productividad a largo plazo de los stocks de las principales pesquerías que se desarrollan en el alto Golfo de California. Para esto se requirió de los siguientes datos de entrada:

$f(i)$ = esfuerzo aplicado por una embarcación durante un año de pesca en el año i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Y/f = rendimiento (captura en peso) por unidad de esfuerzo en el año i .

Una limitante en el establecimiento de la información base, fue la reconstrucción del esfuerzo pesquero $f(i)$, al que ha sido sometida cada una de las pesquerías. Con la finalidad de ofrecer un escenario lo más próximo a la realidad se tomó la mejor información disponible, misma que proviene del Programa de Monitoreo Pesquero que se ha implementado para cumplir con los términos y condicionantes contenidas en los oficios resolutivos S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6767.09 y S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6766.09. En este caso el esfuerzo de pesca esta expresado en número de embarcaciones con permisos activos por pesquería. Se consideró un esfuerzo constante a lo largo del tiempo según el número de los permisos estimados en 2011 por el Programa de Monitoreo Pesquero y las capturas históricas registradas en cada una de las oficinas de pesca de las localidades de San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco. En la presente estimación del RMS “el esfuerzo $f(i)$ ”, se definió tomando como unidad el trabajo que una embarcación estándar realiza durante un año. Con esto se logró identificar los cambios en el esfuerzo de cada pesquería para su posterior análisis de manera global para la región. Por su parte, en los caso de aquellas pesquerías en las que se detectó mucha incertidumbre se opto por analizar el periodo de pesca mejor representado. En particular, para la pesquería del camarón azul se generó el esfuerzo a partir de la información histórica registrada.

Con esta información se aplicaron los modelos de Schaefer y Fox a las pesquerías listadas en la Tabla II.4.2, siguiendo las ecuaciones de Schaefer (ecuación 1) y Fox (ecuación 2) de acuerdo con el procedimiento descrito por Sparre y Venema (1997):

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

$$Y(i)/f(i) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (1)$$

$$\ln (Y(i)/f(i)) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (2)$$

Donde: a = es la ordenada al origen.
 b = es la pendiente del modelo.

Ambos modelos concuerdan con el supuesto de que Y / f disminuye a medida que aumenta el esfuerzo, pero difieren en el sentido de que el modelo de Schaefer implica un cierto nivel de esfuerzo para el cual Y / f es igual a cero, es decir aunado $f = -a / b$, mientras que en el modelo de Fox, Y / f es mayor que 0 para cualquier valor de f.

El cálculo de los parámetros de los modelos se realizó se empleo hoja de cálculo Excel. Con estos valores se procedió a generar los escenarios descritos por la parábola descrita por los modelos:

Schaefer: $Y(i) = a * f(i) + b * f(i)^2$

Fox: $Y(i) = f(i) * \exp [a + b * f(i)]$

El valor máximo de cada modelo, equivalente al valor de RMS, en un nivel de esfuerzo (número de embarcaciones) se determino por:

$$f_{RMS} = -0.5*a/b$$

y el rendimiento correspondiente (toneladas):

$$RMS = -0.25 * a^2 / b$$

Tabla II.4.2. Pesquerías de mayor importancia desarrolladas en la región norte del Golfo de California.

Pesquería	Nombre común del recurso	Especies
Camarón	Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
Curvina	Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>
Chano	Chano norteño	<i>Micropogonias megalops</i>
Jaiba	Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>
Sierra	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Guitarra	Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>
Caracol	Caracol chino negro, y el caracol chino rosa	<i>Hexaples (Muricanthus) nigritus</i> y <i>Phyllonotus erythrostroma</i>
Baqueta	Baqueta roja y baqueta ploma	<i>Epinephelus acanthistius</i> , <i>Epinephelus niphobles</i>
Tiburón	Tiburón tripa (tres especies); Tiburón bironcha	<i>Mustelus henlei</i> , <i>M. lunulatus</i> , <i>M. californicus</i> ; y <i>Rhizoprionodon longurio</i>
Manta	Manta arenera, manta mariposa, manta gavián y manta ratón	<i>Dasyatis brevis</i> , <i>Gymnura marmorata</i> , <i>Myliobatis longirostris</i> y <i>Myliobatis californica</i> (en orden correspondiente a los nombres comunes).

Camarón azul.

Según la carta nacional pesquera (2010) la pesquería del camarón en su conjunto se considera aprovechada al máximo sustentable. A nivel regional en Sonora y Alto Golfo de California también la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable.

La mejor estimación del RMS es la publicada por García-Juárez (2009), siendo de 6,325 t, mientras que la biomasa que permitiría obtener el RMS (BRMS) debe permanecer cercana a 10,662 t y la tasa de explotación óptima correspondió a un valor de 0.59% de la biomasa disponible. Se evaluaron tres escenarios para la estimación de una cuota de captura; el análisis realizado sugiere que la cuota de captura no debe ser superior a las 2,400 t y debe disminuir este valor para que exista un incremento en la biomasa de la especie (Figura II.4.6)

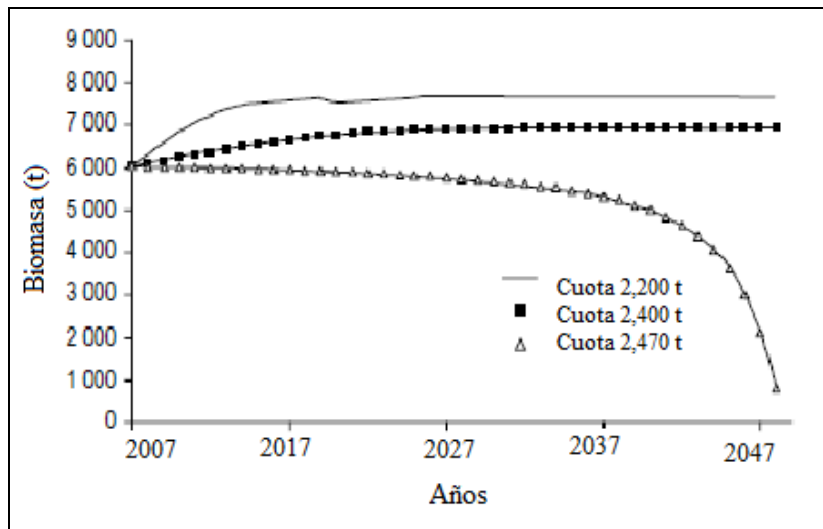


Figura II.4.6. Estimación de la proyección de biomasa de camarón azul con tres escenarios de cuota de captura en la zona de amortiguamiento de la zona de Reserva del alto Golfo de California. (Tomado de García-Juárez 2009).

La pesquería del camarón azul ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero en los años 2001-2008, sin embargo la CPUE, indica una tendencia a la disminución (Figura II.4.7.), siendo de 1.321 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.8.), indican que la pesquería se encuentra por encima de su MRS. La información obtenida sugiere que para alcanzar el MRS la pesquería de camarón se debería de ajustar a valores presentados en la Tabla II.4.3.

Tabla II.4.3. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del camarón azul.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2229.6	2201.32
f_{RMS} (embarcaciones)	1564	1439

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

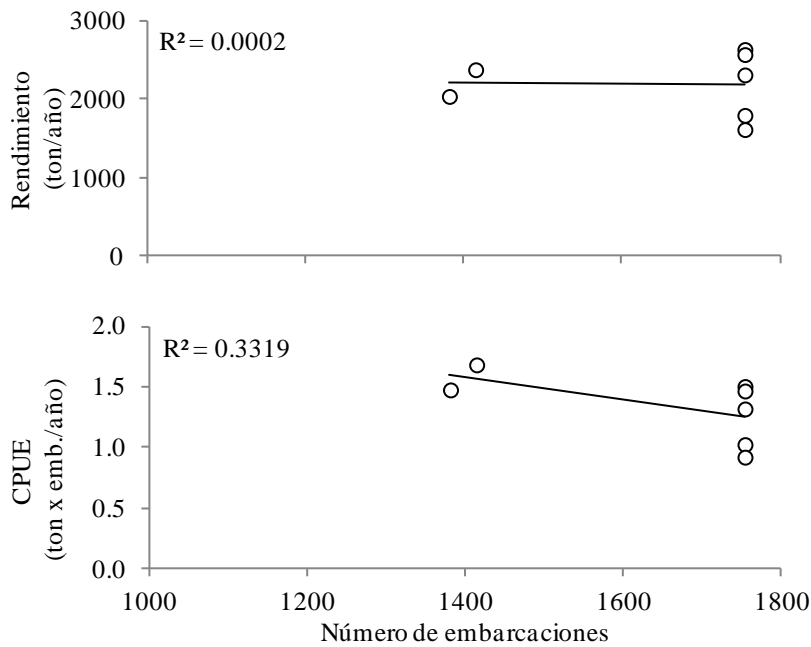


Figura II.4.7. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

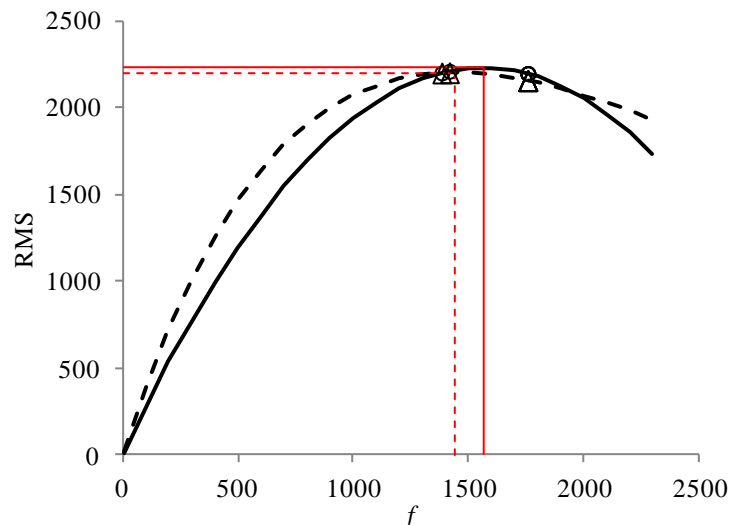


Figura II.4.8. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California.

Curvina golfina.

En la carta nacional pesquera (2010) la pesquería de curvina se considera aprovechada al máximo sustentable. Sin embargo, de acuerdo al análisis del RMS, la pesquería ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2007. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.9), siendo de 5.263 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.10) indican que la pesquería se encuentra por próximo a su MRS.

El análisis sugiere que se puede incrementar el esfuerzo para alcanzar el MRS ajustando a los valores presentados en la Tabla II.4.4.

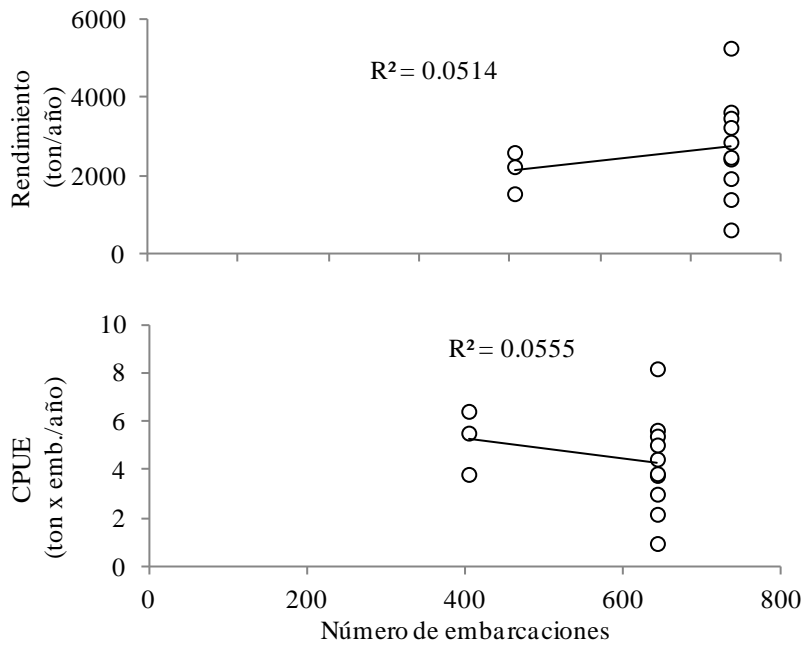


Figura II.4.9. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

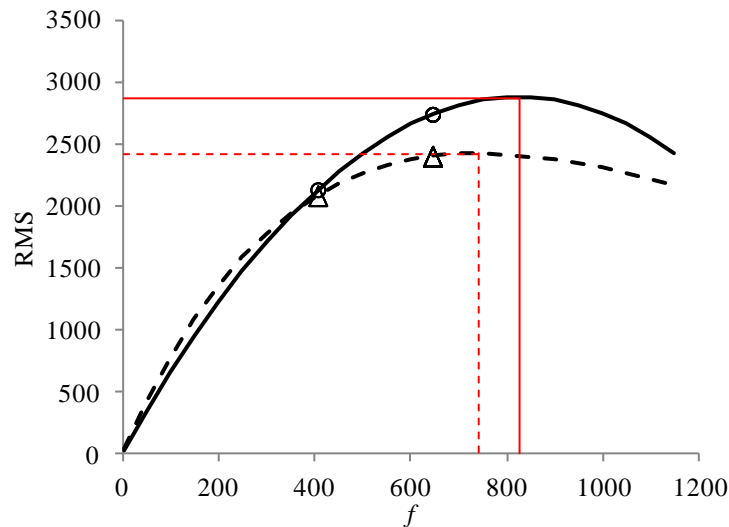


Figura II.4.10. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

Tabla II.4.4. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la curvina golfina.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2877.8	2424.6
f_{RMS} (embarcaciones)	825	742

Chano.

Actualmente no hay información oficial sobre el estado de salud de la pesquería, por lo que se requieren evaluaciones periódicas que permitan determinarlo. Para la estimación del RMS se consideró la información del esfuerzo presentada por Aragón *et al.* (2010). Según dicho análisis la pesquería de la chano ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.11.), siendo de 2.032 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.12.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.5.

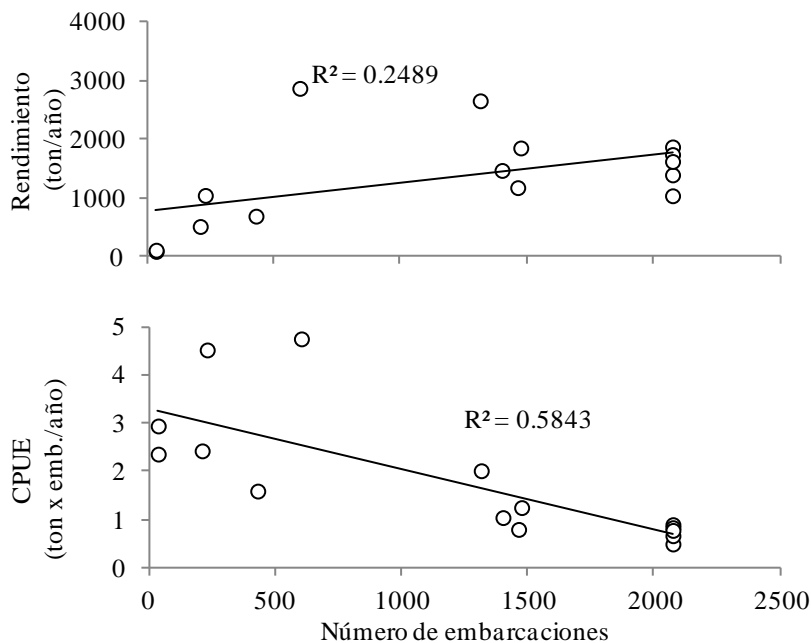


Figura II.4.11. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del chano en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

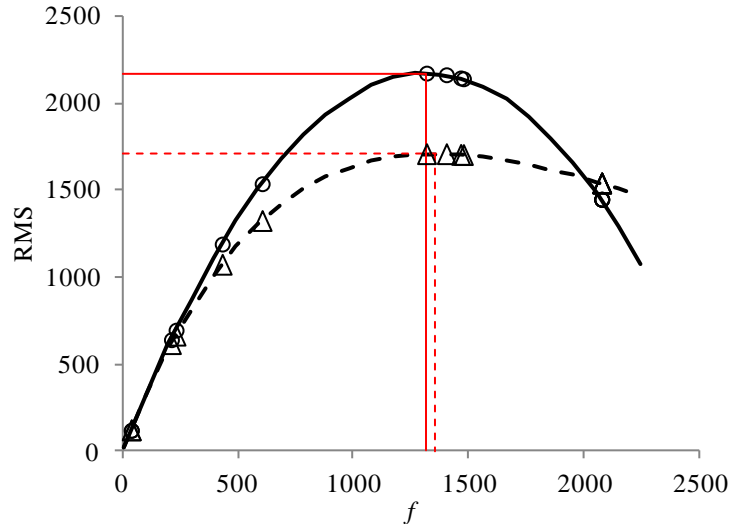


Figura II.4.12. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del chano norteño en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.5. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del Chano.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2169.5	1707.7
f_{RMS} (embarcaciones)	1314	1357

Jaiba.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) en los estados del Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sustentable, en el resto de los Estados tiene potencial de desarrollo. El modelo de Graham-Schaefer indica que la captura máxima sustentable se alcanza entre 3,180 t para el caso del stock grande e improductivo y 4,995 t para el pequeño y altamente productivo. En el Golfo de California se recomienda mantener la captura por unidad de esfuerzo promedio diario en 0.35 kg/arte/día (anual de 84 kg/ arte). De acuerdo a nuestro análisis, el rendimiento de la pesquería de jaiba, presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1997-2009. De la misma manera, la CPUE presentó un comportamiento de incremento constante (Figura II.4.13.) y se obtuvieron 12.9 toneladas por embarcación como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible estimar el MRS.

Sierras.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) para los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable. En la costa de Sonora el tamaño de las poblaciones de *S. concolor* están abajo del óptimo (30% de la biomasa estimada en su tamaño original). El punto de referencia límite para evitar deterioro de la pesquería de *S. concolor* dentro del área de distribución del norte-centro de Sonora es de 1,400 t. Para *S. sierra*, tomar las medidas necesarias si las capturas disminuyen a 1,000 t en

Sonora, y 100 t en BC. De acuerdo a nuestra análisis el rendimiento de la pesquería de sierra presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. De la misma manera, la CPUE presento este comportamiento (Figura II.4.14) y se obtuvieron 0.954 toneladas como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible realizar el análisis de MRS.

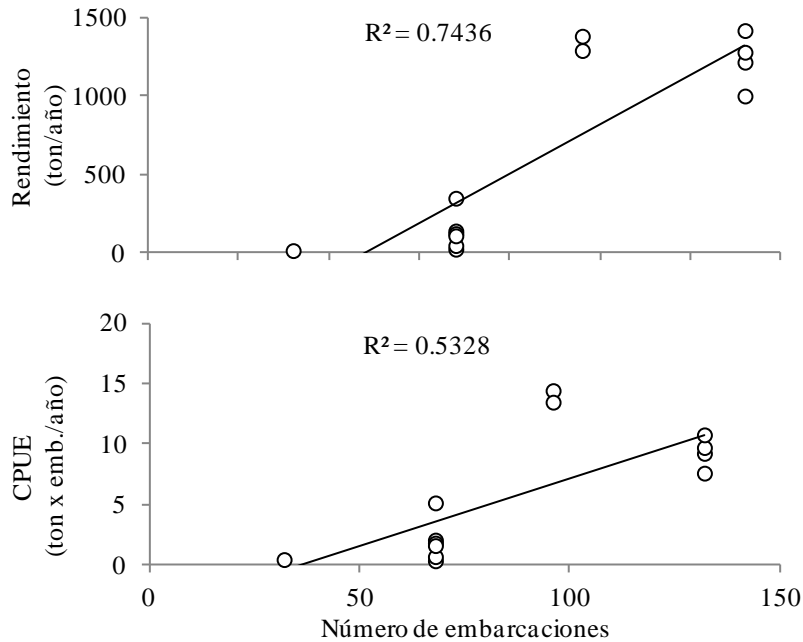


Figura II.4.13. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de jaiba en el alto Golfo de California (Datos 1997-2009).

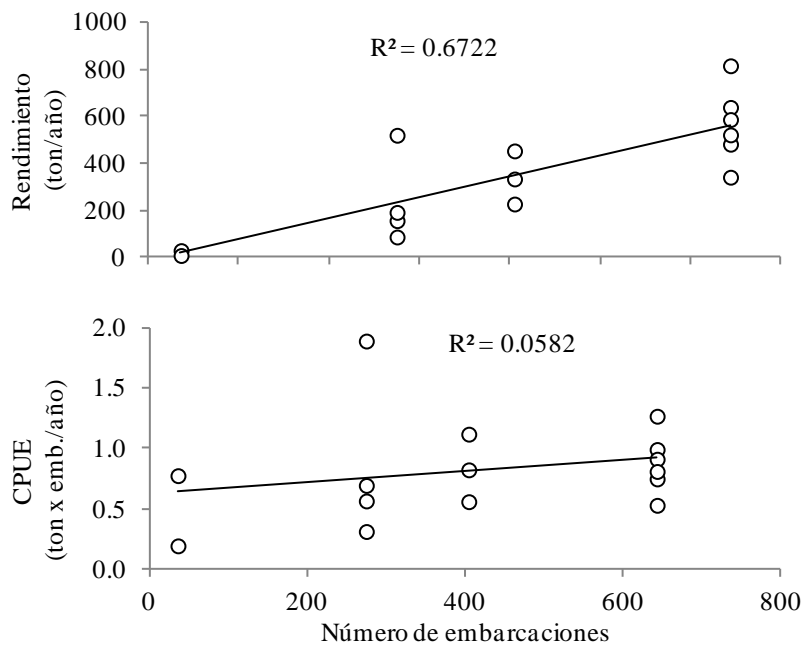


Figura II.4.14. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la sierra en alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

Rayas y Mantas.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies. En el caso particular de l pesquería de la guitarra, nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una tendencia a la disminución (Figura II.4.15.), siendo de 8.934 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.16.) indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.6.

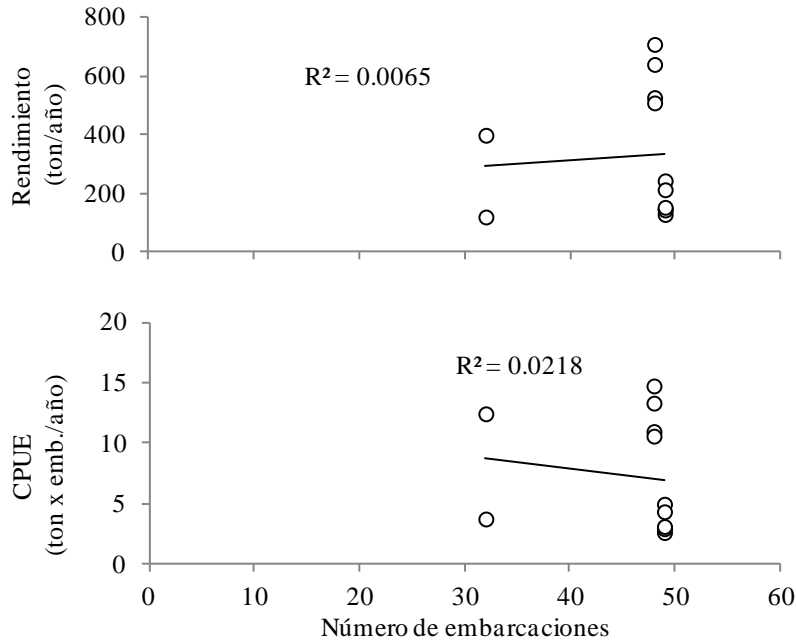


Figura II.4.15. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California (Datos 1998-2009).

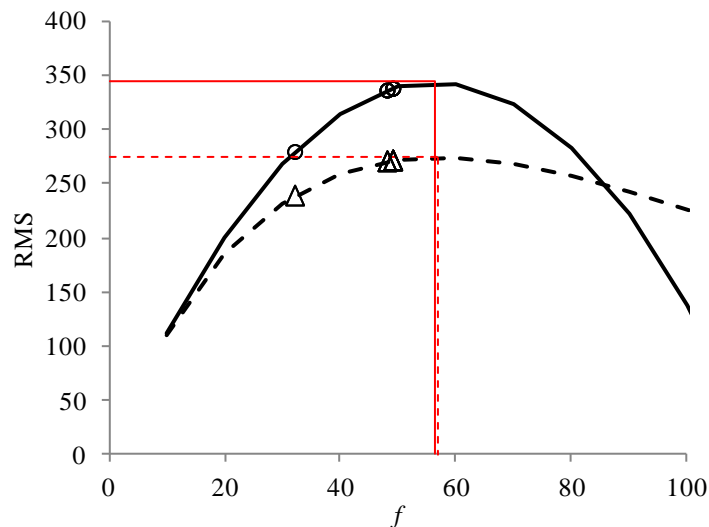


Figura II.4.16. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sustentable de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.6. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la guitarra.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	343.8	274.64
f_{RMS} (embarcaciones)	56	57

Para la pesquería de la manta nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.17.), siendo de 6.598 toneladas el promedio general. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.18.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.7.

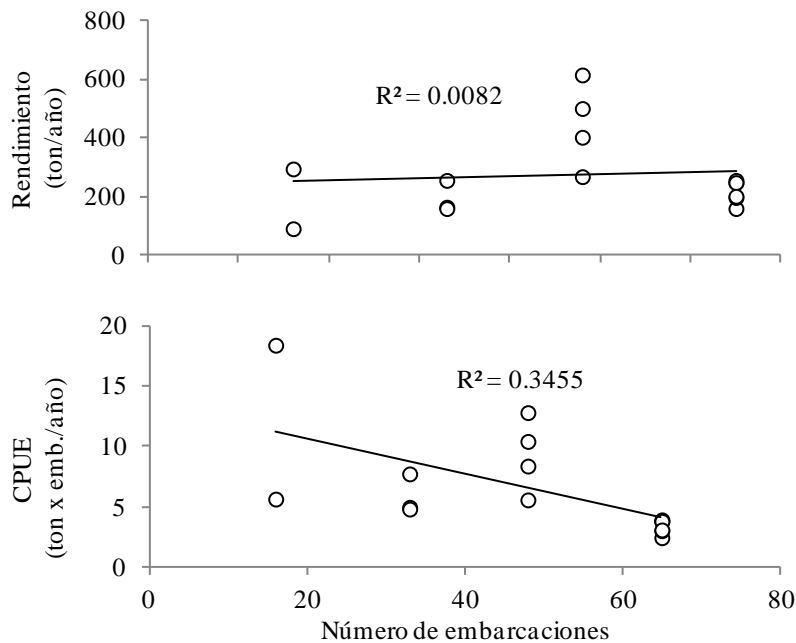


Figura II.4.17. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la manta en la región Norte del Golfo de California (Datos 2001-2007)

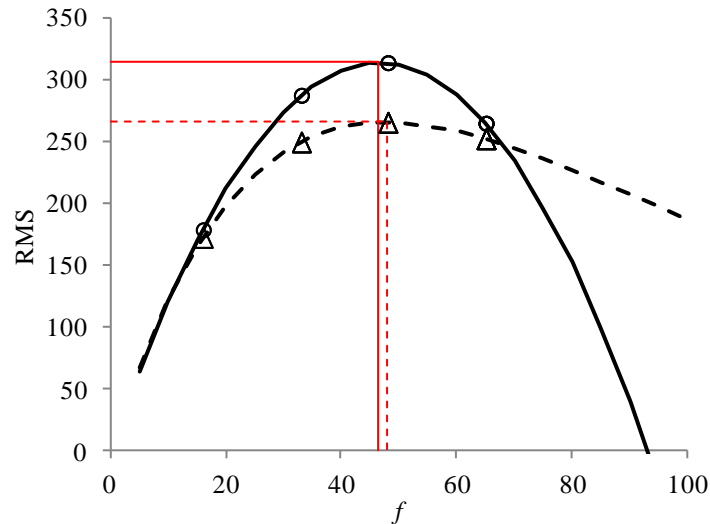


Figura II.4.18. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la manta en el alto del Golfo de California.

Tabla II.4.7. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	313.8	265
f_{RMS} (embarcaciones)	47	48

Tiburón tripa.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías de tiburón están aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies y mantener las capturas anuales por arriba de las 15,000 t. De acuerdo a nuestro análisis, en general la pesquería del tiburón ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.19.), siendo de 10.063 toneladas el promedio general en los años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.20.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.8.

Tabla II.4.8. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del tiburón.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	607	227.6
f_{RMS} (embarcaciones)	41	56

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

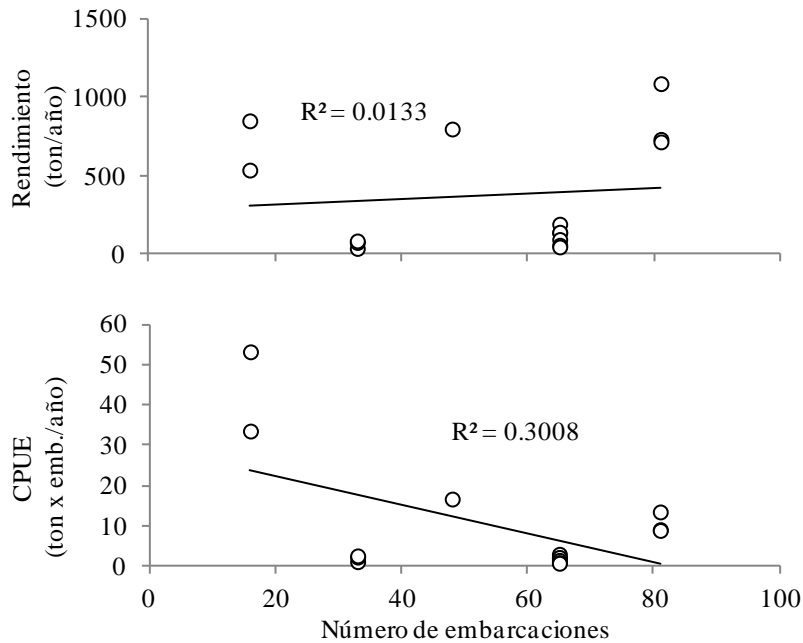


Figura II.4.19. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

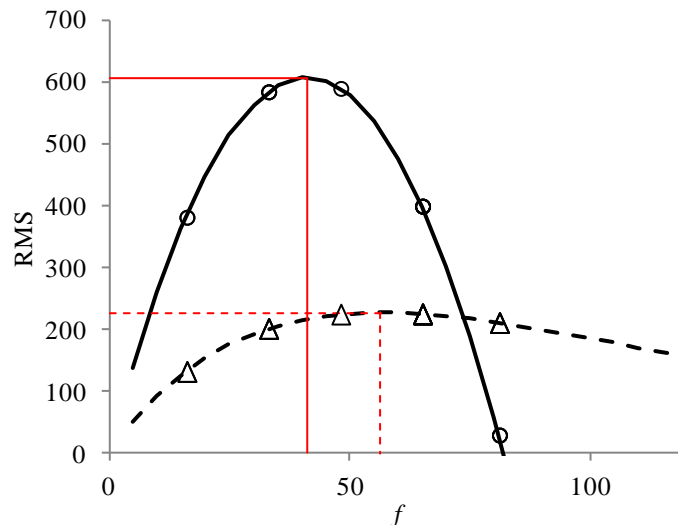


Figura II.4.20. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California.

Caracol chino negro.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) el recurso se encuentra en deterioro en la costa occidental de Baja California Sur y en recuperación en la costa oriental de Baja California Sur. No se menciona la población del Alto Golfo de California. Recomienda aplicar un tasa de aprovechamiento del 25 al 30% sobre la estimación total de su abundancia por métodos de marcaje y recaptura y establece una talla mínima de captura de 90 mm de longitud de concha.

De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería del caracol ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 2005-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una ligera tendencia a la disminución (Figura II.4.21.), siendo de 6.195 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.22.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.9.

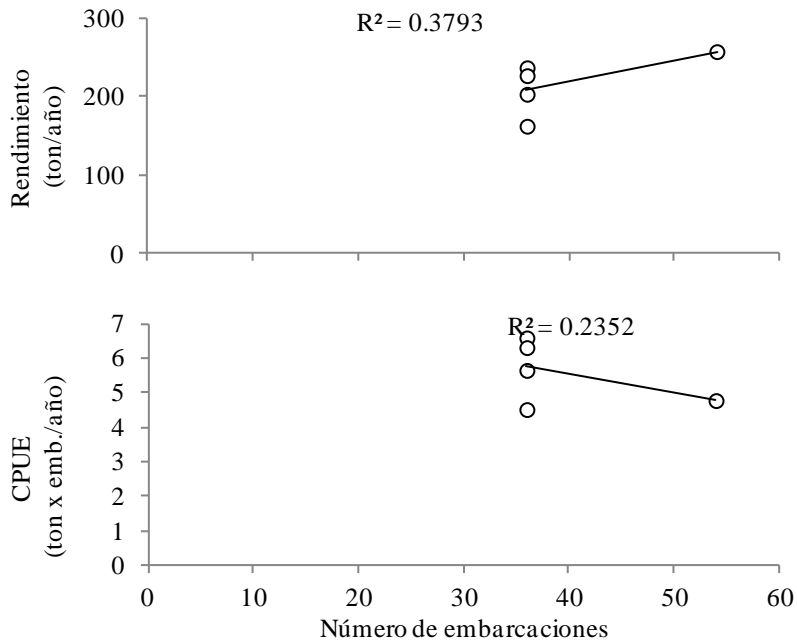


Figura II.4.21. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California (Datos 2005-2009).

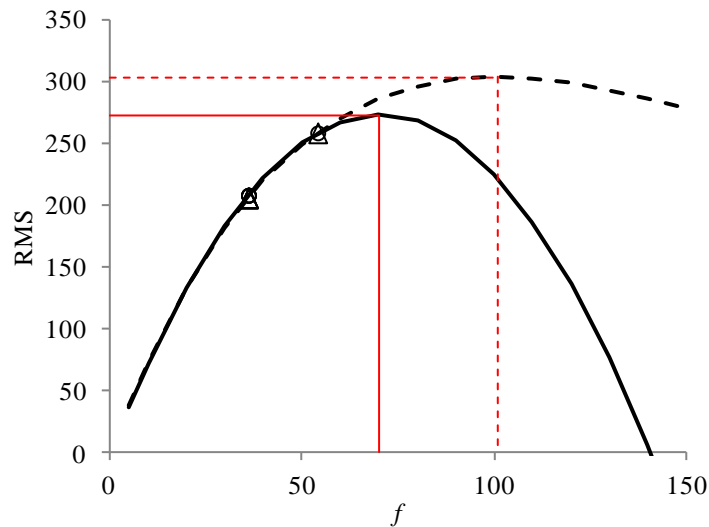


Figura II.4.22. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.9. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del caracol.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	273.1	303.4
f_{RMS} (embarcaciones)	70	101

Baqueta.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) la pesquería esta aprovechada al nivel máximo sustentable. El recurso se captura bajo el permiso de escama, lo que complica el manejo de información por especie. Se recomienda tomar medidas necesarias en caso de que en Baja California, Sonora y Sinaloa si las capturas disminuyen de 200 t anuales. De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería de la baqueta ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.23.), siendo de 0.795 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.24.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.10.

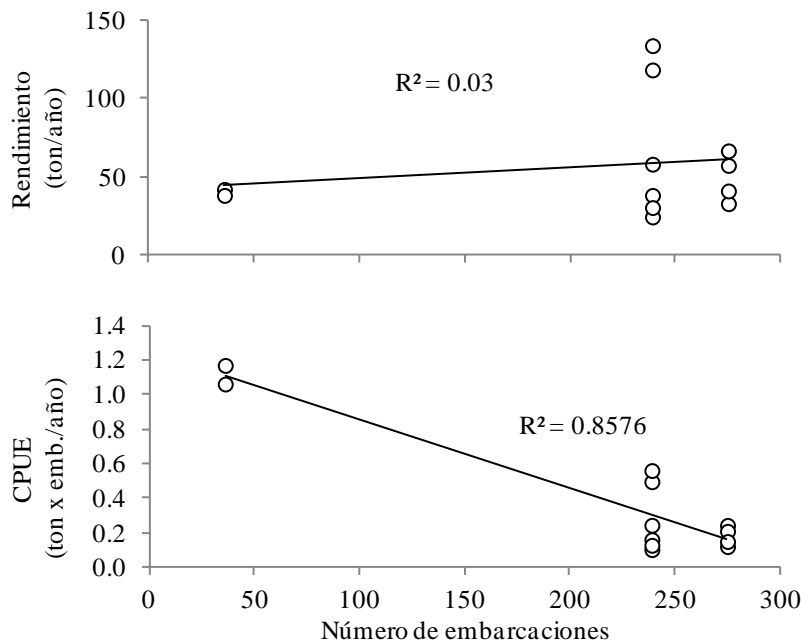


Figura II.4.23. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

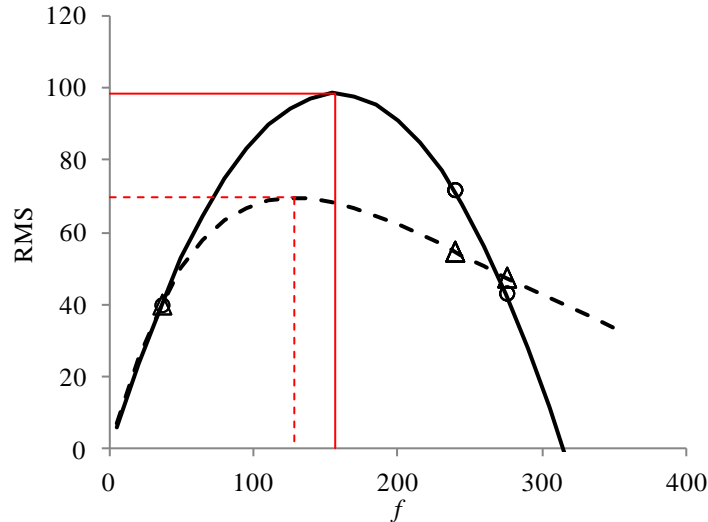


Figura II.4.24. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.10. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	98.4	69.7
f_{RMS} (embarcaciones)	157	128

Discusión general sobre los análisis del Máximo Rendimiento Sostenible.

En el presente documento se presenta un diagnóstico general del esfuerzo pesquero al que están sometidas las principales pesquerías ribereñas en el alto Golfo de California. Es pertinente aclarar que debido a la incertidumbre que existe en la información base del esfuerzo (número de embarcaciones activas), la información aquí vertida deberá de tomarse como una primera aproximación, en términos del volumen (toneladas) y del esfuerzo sugerido, para alcanzar el rendimiento máximo sostenible.

De manera general las pesquerías de elasmobranquios que incluyen, guitarra, tiburón y manta, existe coincidencia en que el esfuerzo se debe de mantener limitado a un bajo número de embarcaciones (entre 47 y 56) para toda la región para mantener el MRS.

En el caso de las pesquerías de escama, como la curvina hay evidencia de que tiene potencial para soportar un ligero incremento en el esfuerzo de pesca, mientras que la de baqueta ha dado signos de sobre explotación por lo que tendría que ajustarse a los valores indicados. En el caso de la pesquería del chano pese a haberse excedido en algún momento el punto del MRS, es evidente que presenta una buena respuesta a la presión de pesca y puede mantener volúmenes altos de producción en la región. Aragón et al. (2010), señala las diferentes fluctuaciones que ha presentado este recurso, que de manera coincidente con este trabajo muestran la plasticidad de este recurso. Sólo en la pesquería de la sierra parece no haber signos de sobre explotación, por lo que de manera indirecta es posible suponer que es posible incrementar el esfuerzo.

En el caso de las pesquerías de invertebrados, la del camarón y caracol parecen haber operado próximo a los valores de MRS. El caso de la pesquería de jaiba, pese a no poderse realizar el análisis de MRS, es evidente que se puede incrementar el esfuerzo de pesca. Esto se deberá de evaluar mediante un análisis más profundo, en el que se considere los posibles impactos que dicha actividad tendría para la región, tanto en términos sociales como ambientales. Ya no hay indicios de que disminuya la CPUE.

Otras especies de la pesca artesanal:

Para las otras pesquerías no se cuenta con información suficiente para poder hacer el análisis más detallado para la zona de influencia del proyecto. Sin embargo, el estatus y recomendaciones de manejo de cada pesquería de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera (2010) son:

Lenguados. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Debido a que se pesca bajo el permiso de pesca comercial de escama en general, no se tienen datos por especie. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 200 t en BCS, BC y Sinaloa; 500 t en Sonora.

Lisa. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 30 t en BC y 200 t en Sonora.

Almeja Catarina. Recurso aprovechado al máximo sustentable en Bahía Madalena, y Bahía almejas, recurso sobreexplotado en el resto de las áreas. No se menciona la población del AGC, pero según lo establece el inciso 3.2 de la NOM-004-PESC-1993, de haber una población saludable se debe aplicar una tasa de explotación del 60% de la población por arriba de la talla mínima legal de 60 mm.

Pulpo. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán las medidas necesarias si las capturas disminuyen de 100 t en Sonora y Baja California, de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2004, en la versión 2010.

c) Registros de proporciones históricas (mínimo 10 años) de fauna incidental respecto a la especie(s) objetivo(s), por embarcación y por cada temporada de pesca y porcentaje de descartes.

En México se ha estimado, para la flota de altura, que la proporción camarón/fauna acompañante con variaciones que van desde 1:2 hasta 1:10 en el Golfo de California (Chapa 1976, Rosales 1976). En la misma zona se han estimado 150,000 t anuales de fauna incidental, de las cuales el 12% en peso corresponde a 83 especies de crustáceos; del 3 al 8% pertenece a 31 especies de moluscos (Hendrickx 1985) y el resto lo dominan 187 especies de peces (Van Der Heiden 1985, INAPESCA 2000).

No se tienen los datos de las proporciones históricas de la captura incidental por panga, ni por pesquería. Sin embargo en un estudio reciente para caracterizar la captura incidental del AGC con observadores a bordo de las embarcaciones menores, se encontró que durante la temporada 2010-2011 se capturaron incidentalmente 140 especies en total, principalmente peces e invertebrados; de las especies protegidas sólo se reportaron 14 ejemplares de *Tototaba macdonaldi*, en su mayoría como parte de la pesca de camarón de las pangas de San Felipe. En total en términos de

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

biomasa (t) en 13 pesquerías artesanales se capturó 23.3 t (21.3%) de captura incidental de un total de 85.9 t (78.3%) de captura objetivo. Los porcentajes de captura de las especies incidentales presentaron diferencias importantes en las diferentes pesquerías, sin embargo, las de mayor impacto dado su volumen son la del camarón y la del chano que suman cerca del 84% de la captura incidental. Para más detalle ver inciso II.3.1.2.

II.3. Características Particulares de la Actividad.

En este apartado se describe la condición de las especies que tradicionalmente se han capturado en el alto Golfo de California, pero solo las pesquerías materia del presente proyecto se muestran en gris. También se incluyen las especies en estatus de protección (Tabla II.3.1 y Tabla II.3.2). Se interpretan los resultados derivados de la aplicación de medidas para la protección de los recursos. Por último se plantea resumidamente las medidas que propone el promovente para transitar a lo largo del proyecto hacia una actividad pesquera sustentable.

Tabla II.3.1. Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Camarón. En la zona del alto Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 1993. NOM-002-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal.	A finales de los 80's y principios de los 90's, la producción de camarón bajó drásticamente. De 1995 a la fecha la producción se ha recuperado pero no se han alcanzado las cifras de los 70's y 80's. El establecimiento de la veda ha protegido eficientemente al recurso durante la época reproductiva, a pesar de que hay pesca ilegal. Se reporta baja efectividad en diferentes trabajos de investigación sobre las adecuaciones realizadas en mayor medida para disminuir la captura incidental de los barcos, las cuales van desde 1:5 hasta 1:20 o mayores en diferentes regiones de pesca. Por otro lado la disminución en el número de embarcaciones mayores, así como el incremento de la vigilancia en la zona núcleo de la RBAGCDRC, coincide con un aumento en la producción en los últimos años. La prácticas ilegales de pesca se siguen presentando. Las publicaciones sugieren seguir con la investigación para encontrar métodos de pesca para la flota ribereña que no tengan impacto sobre las especies protegidas a y aumentar el nivel de vigilancia y verificación de artes de pesca autorizados.
- 1997. Ajustes a la norma. Uso de redes de enmalle; de nylon monofilamento con hilo de diámetro mínimo de 0.27 mm, tamaño de malla mínimo de 63.50 mm (2 ½ ") y una longitud máxima de 200 m.	
- 2003. Se otorga la primera autorización en materia de Impacto Ambiental para la actividad industrial de pesca de camarón, limitando el número de barcos dentro de la reserva.	
Curvina golfina. En la zona del alto Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 2005 NOM-063-PESC. Pesca responsable de curvina golfina en aguas de jurisdicción Federal.	Se observa una tendencia a la baja de la CPUE y la rentabilidad disminuyó de 709 kg/panga/día en 1997 a 553.87 kg/panga/día en la temporada 2006 (INAPESCA 2009). Se reporta una disminución en la talla promedio de las capturas, lo que sugiere que no se están reclutando organismos longevos (mayores a los 80 o 90 cm) al stock reproductivo (CEDRSSA 2005). La pesca ilegal es común. Las publicaciones sugieren contar con un monitoreo de las capturas para conocer en tiempo real los volúmenes de pesca. Aumentar la vigilancia en época de captura, para verificar respeto a las disposiciones de la norma.
- Se establece indicador en la Carta Nacional Pesquera para Sonora, donde en caso que la producción baje de las 2000 t, se realizarán los análisis necesarios para determinar causas y establecer lineamientos.	
- 2010 Acuerdo entre comercializadores y pescadores de precio mínimo de 8 pesos por kilo para la temporada.	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Chano. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.	Insuficiente para determinar la salud de la población y establecer puntos de referencia para el manejo pesquero. La Carta Nacional Pesquera sugiere realizar evaluaciones periódicas.
Sierras. En el Golfo de California la pesquería esta aprovechada al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.	Aparentemente la población de sierra macarela <i>S. concolor</i> ya no se reproduce fuera del Golfo de California y por lo tanto se esta pescando el relicto de la población original (Collette, 1995). De acuerdo a la UICN esta especie esta clasificada como vulnerable, debido a que hay indicios de que rango de distribución de la especie se ha reducido más del 80%. Un análisis del Instituto Nacional de la Pesca en 2002 demostró que con los niveles de esfuerzo de pesca de esa época, se espera una disminución del 40% de la biomasa en los próximos 10 años a menos que el esfuerzo pesquero se redujera. Entre las recomendaciones para proteger a <i>S. sierra</i> esta establecer una talla mínima de captura y para <i>S. concolor</i> , está definir su estatus biológico actual. Para ambas se recomienda el uso de malla mínima de 4" para proteger los juveniles, establecimiento de una veda y reducir el esfuerzo pesquero.
- Establecimiento de el punto de referencia límite para evitar deterioro de la pesquería de <i>Scomberomorus concolor</i> dentro del área de distribución norte-centro de Sonora es de 1,400 t. Para <i>S. sierra</i> tomar las medidas necesarias si las capturas en Sonora disminuyen a 1,000 t.	
- 2011. Se incluyen en la lista roja de especies (IUCN) en Status de vulnerabilidad.	
Jaiba. En el Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sostenible (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- 2006 Publicación de la NOM-039-PESC-2003 que establece entre otras regulaciones, el uso exclusivo de trampas (con dos ventanas de escape por trampa de 10 X 5 cm) y aros con un máximo de por panga, talla minima de 11.5 cm de anchura de caparazón para <i>C. bellicosus</i> , prohibido capturar hembras ovígeras o rasuradas.	De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2010 esta pesquería presenta capturas a la alza debido en parte al efecto de la introducción de la Norma en 2006 misma que incentivo el registro de su captura, su ordenamiento y asignación de permisos. Para Sonora la biomasa máxima del stock va de 8,800 a 21,600 t. Se reporta que después de cerrar voluntaria la pesca meses en Puerto Peñasco, se incremento 3 veces el precio por kilogramo (CEDO reporte interno). Se ha sugerido establecimiento de vedas regionales durante el pico reproductivo y corregir las dimensiones de diámetro de las ventana de escape para evitar el escape organismos de talla legal.
- 2009 Veda administrativa recomendada por CRIP-Guaymas.	
- 2010 Dictamen técnico para trampas con dimensiones de ventana de escape diferentes a la NOM 039 para evitar capturar juveniles (Balmori-Ramírez <i>et al.</i> 2010).	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Elasmobranchios (Tiburón, mantas y guitarra). Estas pesquerías están aprovechadas al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- 2004. La Carta Nacional Pesquera establece como punto de referencia para la captura de rayas en el Pacífico Mexicano, un máximo de 3,800 t y que en caso de disminución de las capturas en la región noroeste, el Instituto Nacional de la Pesca debería hacer análisis y tomar las medidas correctivas necesarias.</p>	<p>No es claro que tanto se están implementando las restricciones pesqueras impuestas por la NOM-029. Se reportan caídas importantes en la producción en los diferentes litorales del Pacífico incluyendo el AGC, entre otras causas por que una parte de la temporada de pesca ocurre durante el periodo de reproducción (Bizarro <i>et al.</i> (2009) y Smith <i>et al.</i> (2009).</p>
<p>- NOM-029-PESC-2006. Establece entre otras restricciones, la obligatoriedad de llenar bitácoras para las embarcaciones artesanales, restricciones temporales de equipos de pesca en las áreas de crianza de tiburones y rayas, y estableció un programa obligatorio de observadores científicos en barcos tiburoneros.</p>	<p>Para seguir avanzando en la protección de estas especies se recomienda emitir permisos de pesca específicos por especie, generar conocimiento de la biología básica de estas especies, evaluar la selectividad de los equipos de pesca, establecer tallas mínimas y límites al esfuerzo pesquero, y crear planes de manejo.</p>
Lenguado. Pesquería aprovechada al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.</p>	<p>Las capturas en los últimos 5 años se mantienen constantes cercanas pero por arriba de los indicadores de la Carta Nacional Pesquera. Se recomienda realizar más estudios de biología básica de estas especies, monitoreos de producción, regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca.</p>
<p>- La carta nacional pesquera recomienda que el INAPESCA realice análisis para determinar las causas y recomendar acciones correctivas en caso de que las capturas anuales disminuyan de 200 t para BCS, BC y Sinaloa, y de las 500 t para Sonora.</p>	
Lisa. Recurso aprovechado al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
<p>- NOM-016-PESC-1994. Establece restricciones en cuenta a la talla mínima de captura (30 cm longitud total), a luz de malla de la red (80 mm ó 3 ½") y establece una veda del 1 diciembre al 31 de enero.</p>	<p>Las capturas se encuentran estables.</p>
<p>- Si las capturas disminuyen de 30 t en Baja California y 200 t en Sonora, INAPESCA realizará un análisis para determinar las causas y recomendar las acciones correctivas.</p>	
Baqueta. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería en el alto Golfo de California.	
<p>- Control del esfuerzo a través de permiso para pesca comercial de escama.</p>	<p>Insuficiente para determinar la salud de la población y establecer puntos de referencia para el manejo pesquero. Se recomienda realizar más estudios de biología básica de estas especies, monitoreos de producción, regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca.</p>
<p>- La carta nacional pesquera recomienda que el INAPESCA realice análisis para determinar las causas y recomendar acciones correctivas en caso de que las capturas disminuyen de 200 t anuales en Baja California, Sonora y Sinaloa.</p>	

Tabla II.3.1. (Continuación). Condición de las especies objetivo, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Caracol chino. Actualmente no se cuenta con un estado de salud de la pesquería en el alto Golfo de California.	
- 2002. Se crean reservas comunitarias caracol chino negro en la región de Puerto Peñasco.	La tendencia de producción para el periodo de 1997-2005 para los estados que comprenden en Golfo de California, sugiere que el recurso se mantiene estable. Sin embargo, durante dos años que se limitó la pesca de este recurso en una red de reservas comunitarias de Puerto Peñasco, se vio un incremento en la biomasa de casi 75%. después dos años. Lo anterior sugiere que la pesca esta manteniendo al recurso por debajo de su capacidad de carga. La pesca por embarcaciones ilegales se sigue presentando de manera importante. Se ha recomendado regular el número de embarcaciones y la temporada de pesca, y establecer indicadores de salud de la población como el tamaño de agregaciones reproductivas y estimación de biomasa.
- 2009. Se logran acuerdos entre permisionarios de caracol chino para retrasar la temporada y limitar el acceso a solo el número total de embarcaciones legales.	
- 2010. El caracol chino es separado de la categoría de “caracol” para el Golfo de California en la Carta Nacional Pesquera.	
- Se establece una tasa de aprovechamiento del 25 al 30% sobre estimación total de abundancia y una talla mínima de captura de 90 mm de longitud.	
Pulpo. Pesquería aprovechada al máximo sustentable (Carta Nacional Pesquera 2010).	
- La Carta Nacional Pesquera prohíbe los ganchos, fisgas, arpones y sustancias químicas como cloro, sulfato de cobre u otros. Autoriza el uso equipo semiautónomo tipo hooka y trampas.	A pesar de contar con permisos de pesca autorizados en la región del golfo, no existen reportes oficiales en la Carta Nacional pesquera de cómo se encuentra la pesca de pulpo. De acuerdo a Torreblanca 2008, las capturas de los estados del alto golfo según avisos de arriba se encuentran estables aunque con tendencia negativa del periodo 1992-2002.

Tabla II.3.2. Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Vaquita marina. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1955. Se crea un refugio para todas las especies en el delta del Río Colorado, entre Bahía Ometepepec en Baja California y El Golfo de Santa Clara en Sonora.	<p>Los monitoreos y estudios indican que la población de la vaquita marina continua disminuyendo. Gerrodette <i>et al.</i> (2011) estimaron que la población de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) es de solo 245 individuos, lo que significa que la mortalidad en promedio ha sido de 7.6%, al año desde 1997. Se argumenta que el límite objetivo de mortalidad incidental para evitar su extinción debe ser menor a una vaquita por año. Sin embargo se han hecho esfuerzos muy grandes para desarrollar un marco legal para su protección y recuperación, para establecer un refugio, para dar opciones económicas y técnicas a las cooperativas pesqueras (con el fin de que dejen la pesca o cambien sus artes de pesca a otros que no sean redes), y para mejorar progresivamente la vigilancia. Todas estas acciones son perfectibles y es posible que estén contribuyendo a detener la reducción en el tamaño poblacional de la vaquita, pero habría que esperar a los estudios que lo demuestren para poder afirmarlo.</p> <p>La captura incidental de vaquitas en redes agalleras sigue contribuyendo a la mortalidad total. Se ha planteado la hipótesis de que eliminar urgentemente la parte de la mortalidad que corresponde a redes revertirá la tendencia negativa en el tamaño poblacional. Por lo tanto se requiere que se acelere el proceso de eliminar las redes, primero dentro del refugio, y después en toda el área de distribución de la vaquita. Dicho proceso debe incluir mecanismos para asegurar la participación no solo de las cooperativas, si no también de los trabajadores de las pangas, en esquemas económicamente y socialmente viables de reconversión y compensación que sean respetados por el sector pesquero.</p>
- 1975. El comité científico internacional clasifica a la vaquita es su lista roja de especies vulnerables.	
-1979. Primera propuesta para crear santuario en el alto Golfo de California.	
- 1992. Se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita.	
- 1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
- 1994. La vaquita se incluye en la NOM-059-ECOL-1994.	
- 1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la vaquita.	
- 1997. SEMARNAT crea el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita	
- 1998. La vaquita es incluida en el programa de especies prioritarias de la SEMARNAP.	
- 2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC.	
- 2005. Se publican en el DOF el acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita y se expide Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.	
- 2008-2011. Se crea e implementa el Programa de Acción para la Conservación de la Vaquita (PACE) que contienen componentes para que los pescadores puedan reconvertir su actividad pesquera o otra actividad productiva, cambiar sus redes por otros artes de pesca o entrar a esquema de retiro voluntario.	
- 2009. La SCT marca y delimita con boyas el área de refugio para la protección de la vaquita.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Totoaba. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1940-1955. Se declara una veda para proteger su reproducción.	<p>Hay indicios que la especie ha revertido la tendencia negativa en el tamaño poblacional, a pesar de que la captura incidental de totoaba en arrastres de barcos camaroneros y en redes de la flota ribereña tiene niveles bajos pero frecuentes. Existen rumores de que hay pesca ilegal, pero aun asumiendo que son ciertos, los niveles de captura son mínimos en comparación con los niveles que había antes de vedar totalmente la pesquería y no ha sido suficiente para evitar la recuperación de la especie. Se puede decir que la sobrepesca, la captura durante el desove y de juveniles ya no es un riesgo para la especie, y que hoy la principal amenaza para la totoaba son los cambios en el hábitat del delta del Río Colorado como resultado de la reducción del flujo de agua. Se ha recomendado continuar con el monitoreo de captura incidental a la par de investigaciones sobre la salud de la población. De hecho el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste realiza un estudio para determinar condición de la población a lo largo de toda su distribución y evaluar si es posible cambiar su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
- 1974. Se estableció la zona de refugio en el AGC.	
- 1975. El 1 de agosto la Secretaría de Pesca establece una veda permanente para la totoaba.	
- 1976. Es declarada especie en peligro de extinción por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES).	
- 1979. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la clasificada en la Lista Roja de las Especies Amenazadas como peligro crítico.	
- 1991. Se declarada como especie en peligro de extinción en lo que hoy es la NOM-059-SEMARNAT-2001.	
- 1992. Se prohibió en la zona de refugio el uso de redes de enmalle con luz de malla de 10” y se crea el subcomité para la preservación de la totoaba y la vaquita.	
- 1993. Se crea la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado con un plan de manejo (RBAGDRC).	
- 1995 y 2009. Publicación del plan de manejo de la RBAGDRC que contempla acciones para la recuperación de la totoaba.	
- 2003. Se publica la NOM-EM-032-ECOL-2003 para proteger la diversidad de la RBAGDRC.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Tortugas Marinas. Las siete especies que se distribuyen en México están en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1927. Decreto de Prohibición de explotación de huevo de tortuga marina y destrucción de nidos.	En México las principales amenazas para las tortugas marinas siguen siendo el saqueo de nidadas, la captura y el sacrificio de hembras antes de depositar sus huevos en la playa, la captura incidental de juveniles y adultos, el comercio ilícito de subproductos, y la fragmentación y pérdida del hábitat de reproducción y alimentación. Por ser especies migratorias su protección y recuperación depende de acciones de varios países y por lo tanto es difícil de evaluar los resultados de las medidas de conservación. Sin embargo, a nivel nacional los campos tortugeros y el establecimiento de zonas de reserva han dado buenos resultados; además se puede concluir que se ha logrado disminuir la mortalidad asociada a la pesca a través de la veda permanente y el uso obligatorio de excluidores de tortugas en barcos (aunque en ocasiones es mal usado). De las principales amenazas, solo la captura incidental y el comercio de organismos se presentan en el AGC, pero en niveles muy bajos en comparación con los principales sitios de alimentación y reproducción en México
- 1986. Decreto que establece como zonas de reserva y refugio los sitios de desove.	
- 1990. Acuerdo de veda total y permanente de todas las especies de tortuga marina, en aguas de jurisdicción federal de México.	
- 1993. Se incluye en la NOM-061-PESC el uso obligatorio de dispositivos excluidores de	
- 1994. Se incluye en la NOM-059-ECOL a las tortugas marinas.	
- 1999-NOM-029-PESC-2006. Establece disposiciones para mitigar la captura incidental de tortugas marina, eliminando el uso de redes de deriva, anzuelos circulares y profundidad mínima de operación.	
- 2000. Ley General de Vida Silvestre cataloga a las tortugas como especies prioritarias.	

Tabla II.3.2. (Continuación). Condición de las especies en estatus de protección, descripción de los antecedentes de las medidas para su protección e interpretación de los resultados derivados de la aplicación de dichas medidas.

Medidas de protección.	Interpretación de los resultados de las medidas de protección.
Tiburón blanco. En peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
- 1982. La Ley del Derecho del Mar de la Convención de la ONU (UNCLOS) la clasifica como especie altamente migratoria, por lo que requiere de un manejo y evaluación poblacional coordinada.	El tiburón blanco es una especie altamente migratoria cuya protección y recuperación depende de acciones de varios países y por lo tanto es difícil de evaluar los resultados de las medidas de conservación. Por su potencial reproductivo bajo y ciclo de vida es altamente vulnerable a la captura tanto dirigida como incidental. En México no existe una pesquería dirigida a esta especie y la mayoría de las capturas son incidentales; en particular en el AGC estas capturas se han registrado solamente durante la temporada de pesca de curvina golfina que ocurre principalmente durante marzo y abril. Siendo en realidad de baja incidencia la captura incidental.
- 2000. Ingresa a la lista Roja de la UICN como especie vulnerable.	
- 2002. La NOM-059-ECOL-2001 lo clasifica como especie amenazada.	
- 2004. Se crea el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (PANMCT), como parte del esquema del IPOA-Sharks de la FAO.	
- 2004. Es declarado especie en peligro de extinción por la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Silvestres (CITES).	
- 2007. La NOM-029-PESC-2006 prohíbe la captura comercial de esta especie.	

Recomendaciones para llegar a la sustentabilidad pesquera.

Se identificaron los impactos ocasionados por las principales pesquerías en los distintos componentes del subsistema biótico y el subsistema abiótico. También se acordaron medidas de prevención y mitigación voluntarias con el fin de contrarrestar los impactos. Como parte de un proceso transparente y participativo, dichas medidas se compartieron con el Observatorio Técnico Legal (<http://observatoriomia.wordpress.com/>) y con un grupo experto en el estudio de la vaquita marina para que pudieran revisarlas y retroalimentarlas. Posteriormente las medidas fueron revisadas por segunda ocasión por el consultor para asegurar que son legales, que se contraponen a impactos y que son realistas a cuanto su implementación. Se realizaron otros tres talleres con la finalidad de validar con los promoventes las medidas y acordar que sean incluidas en el presente proyecto. El Capítulo V del presente estudio contendrá mayor detalle de las medidas de prevención y mitigación enfocadas a transitar hacia la sustentabilidad pesquera a lo largo del proyecto.

II.3.1. Características biológicas de las especies objetivo e interdependencia con las especies capturadas incidentalmente.

La información sobre los principales rasgos de la biología y patrones de distribución de las especies las especies que tradicionalmente se han capturado en el alto Golfo de California, y la descripción de las características de la captura incidental (presentadas en los incisos II.3.1.1 y II.3.1.1 respectivamente) (Tabla II.3.3), será de gran utilidad para interpretar las relaciones tróficas del ecosistema marino del Norte del Golfo de California, las cuales se describirán a mayor detalle en el apartado II.3.2. Solo las pesquerías materia del presente proyecto se muestran en gris.

II.3.1.1 Especies objetivo de la pesca.

Tabla II.3.3. Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Camarón azul (<i>Litopenaeus stylirostris</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de vida corto 18 a 24 meses (CNP 2010). - Libera hasta 400,000 nauplios (FAO 1995). - Detritívoro (Martínez-Cordoba y Peña-Messina 2005). - Nivel trófico 3.0 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este: De México a Panamá. - Se encuentra desde la zona intermareal, 5 a 45 m de profundidad. - Asociado a fondos lodosos o arenosos (FAO 1995). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 12 grupos funcionales, los principales son jaiba, estomatópodo, Sciaenidos (Chano y curvina), Serranido (baqueta), Rhinobatidos (guitarra), mantaraya, lenguado, Totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con estomatópodos, mantaraya, camarón café, camarón de roca y peces planos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Curvina golfinia (<i>Cynoscion othonopterus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza las aguas del delta del Río Colorado para reproducirse, agregación reproductiva en mareas vivas de marzo y abril (Román-Rodríguez 2000). - Nivel trófico 4.01 (FishBase). - Nivel trófico 3.5 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Endémica del Golfo de California (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 7 grupos funcionales, donde los principales son: Lobo marina, vaquita, tiburón totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de camarones peneídos, peces pelágicos chicos, bento-pelágicos lenguados entre otros peces pequeños (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Chano (<i>Micropogonias megalops</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza las aguas del delta del Río Colorado para criar las larvas (Román-Rodríguez 2000). - Nivel trófico 3.34 (FishBase). - Nivel trófico 3.5 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este Central: México. - Hasta 28 m (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es presa de 7 grupos funcionales, donde los principales son: Lobo marina, vaquita, tiburón, totoaba (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Ha sido registrado como parte de la dieta de totoaba (Román-Rodríguez 2000). - Se alimenta principalmente de sardina bocona (<i>Cetengraulis mysticetus</i>) (Román-Rodríguez 2000). - Se alimenta de camarones peneídos, peces pelágicos chicos, bento-pelágicos, lenguados, entre otros peces pequeños (Ainsworth <i>et al.</i> 2009). - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con tiburones (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Sierra (<i>Scomberomorus sierra</i>, <i>S. concolor</i>).		
- Especies migratorias que desovan cerca de la costa, Madura sexualmente al alcanzar el 45 a 50% de su tamaño máximo, que se traduce en 3 a 4 años de vida. Presentan generalmente dos épocas de reproducción asociados a periodos migratorios: la principal en invierno y otra en primavera. La talla de primera madurez es de 45 cm - Nivel trófico 4.49 (FishBase).	- Pacífico Este Central: La Jolla en el sureste de California, USA hasta las islas Galápagos y Paita, Perú (FishBase).	- Como adultos se alimenta de pelágicos menores y Cupleidos (<i>Odontognathus</i> and <i>Opisthonema</i>) (FishBase). - Se reporta que se alimenta de bento-pelágicos, pelágicos chicos y plankton grande (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Jaiba verde (<i>Callinectes bellicosus</i>).		
- Madurez sexual al año, libera hasta 1 400,000 larvas (estrategia r), período larvario de 50 a 70 días, época reproductiva de abril a septiembre (PANGAS 2009). - Nivel trófico 3.3 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).	- Zona costera del Océano Pacífico desde San Diego, California hasta Oaxaca, México, incluyendo el Golfo de California. - Aguas costeras de la plataforma continental hasta profundidades de 55 metros (PANGAS 2009).	- Es presa de 4 grupos funcionales, donde los principales son: Serranidos (baqueta), Rhinobatidos (guitarra) (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004)
Nombre común y científico: Tiburón bironche (<i>Rhizoprionodon longurio</i>) y tiburón tripa (<i>Mustelus spp</i>).		
- Bajo poder reproductivo: lento crecimiento, madurez tardía, gestación prolongada, alta longevidad, baja fecundidad, frecuencia reproductiva desconocida, mecanismo stock reclutamiento denso dependiente (Mejia-Salazar 2007). - Nivel trófico 4.1 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).	- Sur de California hasta Perú. - Especie costera hasta plataforma continental. - Se congrega en la desembocadura de ríos y lagunas costeras (Mejia-Salazar 2007).	- Depredador tope, se alimenta de todo los otros niveles tróficos principalmente de peces (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se ha reportado en su contenido estomacal cangrejos y langostas, meibentos y macrobentos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009).
Nombre común y científico: Mantas (<i>Dasyatis brevis</i>, <i>Gymnura marmorata</i>).		
-Bajo poder reproductivo: lento crecimiento, madurez tardía, gestación prolongada, alta longevidad, baja fecundidad, frecuencia reproductiva desconocida, mecanismo stock reclutamiento denso dependiente (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004). - Nivel trófico 3.2 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004)	- Norte de EUA, hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, México. - Vive entre 1-70 m de Profundidad (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004)	- Es presa de 7 grupos funcionales donde los principales son: Rhinobatidos (guitarra), Serranidos, estomatópodos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de cangrejos y langostas, bivalvos, macrobentos y meiobentos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009). - Índice de solapamiento de nicho trófico de 0.8 a 1 con guitarra (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Guitarra (<i>Rhinobatos productus</i>).		
<p>- Ciclo reproductivo anual. Talla máxima (LT) para machos y hembras en la costa de Sonora es de 66 cm de y de 101 cm respectivamente (Márquez-Farías, 2007). La talla de primera madurez en el Golfo de California la alcanzan alrededor de los 53 y 57 cm LT para machos y hembras respectivamente (Márquez-Farías, 2007). Es una especie ovovivípara (Vivípara aplacentaria) (Musik y Ellis, 2005), se ha reportado que su fecundidad varía entre 1 a 10 embriones (cinco en promedio) (Márquez-Farías, 2007) y de 6 a 16 embriones (Villavicencio-Garayzar, 1993). Periodo de gestación es alrededor de 4 a 5 meses (Marquéz-Farías, 2007).. - Nivel trófico 3.2 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- San Francisco, California, EU hasta Mazatlán, Sinaloa incluyendo el Golfo de California, México (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- Es presa de 7 grupos funcionales donde los principales son: Rhinobatidos (guitarra), Serranidos, estomatópodos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de cangrejos, gusanos, almejas y pequeños peces durante la noche (FishBase).</p>
Nombre común y científico: Lengüado (<i>Paralichthys aestivalis</i>).		
<p>- Se van a aguas someras para liberar las larvas, larvas están en zonas mucho mas someras que en las de desove (Minami y Tanaka 1992) - Nivel trófico 3.1(Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>	<p>- Pacífico Este central: Baja California, México y el Golfo de California. - Zona costera hasta 44 m profundidad (FishBase).</p>	<p>- Es presa de 11 grupos funcionales, donde los principales son: Totoaba, Rhinobatidos (guitarra), lenguados (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Se alimenta de camarones peneídos, organismos bento-pelágicos y pelágicos chicos (Ainsworth <i>et al.</i> 2009) - Índice de solapamiento de nicho trófico 0.8 a 1 con guitarra (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).</p>
Nombre común y científico: Lisa (<i>Mugil cephalus</i>, <i>M. curema</i>).		
<p>- Especie costera, frecuente en estuarios y ríos, usualmente en escuela sobre la arena o fango. - Madura sexualmente a los 3 o 4 años de edad, las hembras liberan entre 0.8 y 2.6 millones de huevos. - Nivel trófico 2.13 (FishBase).</p>	<p>- Distribución subtropical - Marino, agua dulce, salobre, bento-pelágico, rango de profundidad 0 - 120 m (FishBase).</p>	<p>- Se alimenta de zooplancton, larvas, detritus y organismos bentónicos como juveniles de peces (FishBase).</p>

Tabla II.3.3. (Continuación). Aspectos relevantes del ciclo de vida de las especies objetivo, su distribución geográfica y batimétrica, y principales relaciones ecológicas, con énfasis en las relaciones con especies que se encuentran en peligro de extinción.

Principales aspectos del ciclo de vida.	Distribución geográfica y batimétrica.	Principales relaciones ecológicas.
Nombre común y científico: Caracol chino negro (<i>Hexaplex nigritus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Agregaciones reproductivas finales de primavera y principios de verano (Mayo a Agosto), edad de madurez sexual 2 a 3 años, tiempo de incubación de 18 a 31 días, larvas producidas en un año ~500,000 a 1,500,000 (PANGAS 2009). - Nivel trófico 3.55 (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Endémico Golfo de California, aunque se ha registrado su presencia desde la Jolla California EU hasta el Golfo de Tehuantepec, Oaxaca. - Habita desde la zona intermareal hasta 60 m profundidad (PANGAS 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se alimentan principalmente de crustáceos, teleósteos, bivalvos y poliquétos (Santana-Morales <i>et al.</i> 2004). carnívoro voraz, principalmente de otros moluscos como almejas <i>Glycimeris gigantea</i>, <i>Chione spp.</i>, <i>Megapitaria squalida</i> y mejillones <i>modiolux capax</i>, <i>Arca pacifica</i> (Observaciones personales, Arizona Sonora Desert Museum 2009, Brusca 2002).
Nombre común y científico: Pulpo (<i>Octopus bimaculatus</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Los pulpos se acercan a la costa para su reproducción. - En Puerto Peñasco, la reproducción es de febrero a Mayo, fertilización interna, depósito de huevos en rocas y liberación de paralarvas al plancton (PANGAS 2009). - Nivel trófico 2.9 (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Santa Bárbara, California, E.U.A. hasta Punta Eugenia, B.C., y El Golfo de California, México. - Hábitats rocosos de la zona intermareal hasta 50 m de profundidad (PANGAS 2009). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 9 grupos funcionales, los principales son ballena dentada, vaquita, Myctophidos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). - Índice de solapamiento de nicho trófico de 0.8 a 1 con peces pelágicos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Almeja Blanca.		
<ul style="list-style-type: none"> - Habita lagunas costeras en fondos arenosos, fangosos y pastos marinos, se reproduce durante todo el año, presentando picos máximos en marzo y agosto (Massó-Rojas 1996). - Acoplamiento a años fríos y los agregaciones de langostilla <i>Pleuroncodes planipes</i> (Maeda-Martínez <i>et al.</i> 1993). - Nivel trófico 2.5 junto con invertebrados bentónicos (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este central: Isla de Cedros, B.C., Golfo de California, hasta Paita en Perú. - Zona intermareal hasta 35 m de profundidad (Massó-Rojas 1996). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 18 grupos funcionales, los principales son estomatópodos, mantas, peces planos y camarón de roca (Morales-Zárate <i>et al.</i> 2004).
Nombre común y científico: Baqueta (<i>Epinephelus acanthistius</i>).		
<ul style="list-style-type: none"> - Presenta madurez sexual a los 64 cm, aproximadamente a los 7 años de edad, tiene fecundación externa, con larvas de vida libre que tardan de 20 a 50 días. Pico reproductivo en julio. - Nivel trófico 3.96 (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacífico Este: Sureste de California en EUA, hasta sur de Perú. - Marino demersal 46 -90 m profundidad (FishBase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es alimento de 4 grupos funcionales y es depredador de 15, se alimenta principalmente de invertebrados bentónicos, macrófitas (Morales-Zárate 2001). - Se alimenta de crustáceos como cangrejos, camarones y jaibas; completándose el resto de su dieta en menor proporción por peces como morenas y congrios y el alimento menos frecuente en su dieta: moluscos, urocordados y poliquétos (Gómez-C <i>et al.</i> 1999).

II.3.1.2 Especies capturadas de manera incidental.

A continuación se muestran las especies capturadas incidental por las pesquerías materia del presente proyecto, pero se recuerda que solo 4 pesquerías conforman el presente proyecto. Aunque en la literatura especializada hay menciones sobre las especies que componen la captura incidental de las pesquerías ribereñas en el AGC, no existen información cuantitativa publicada. A continuación se describen los nombres científicos y comunes de las especies que usualmente componen la captura incidental de las principales pesquerías comerciales ribereñas y la proporción que guardan en relación a las especies objetivo. A continuación se resume la información recopilada mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en embarcaciones menores en las localidades del Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco y San Felipe entre octubre del 2010 y junio de 2011, el cual fue implementado por el Programa de Pesquerías del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos Océanos, A.C.

En total se observaron 290 operaciones de pesca en las tres comunidades (67 en SFE, 164 en el GSC y 59 en PPE). El mayor número de operaciones registradas por pesquería corresponden a camarón, con 123, seguida de curvina, chano y lenguado (Tabla II.3.4.). Ninguna de las pesquerías presentó una proporción mayor de captura incidental en relación a la captura de la especie objetivo. En total se capturaron incidentalmente 140 especies, principalmente peces e invertebrados; en cuanto a las especies protegidas sólo se reportó la captura de 14 ejemplares de tototaba, en su mayoría como parte de la pesca de camarón de las pangas de San Felipe.

Tabla II.3.4. Número de operaciones de pesca por tipo de pesquería registradas mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en el alto Golfo de California.

Pesquería	Total
Camarón	123
Curvina golfina	58
Chano	34
Lenguado	28
Sierra	17
Jaiba	11
Pulpo	8
Baqueta	4
Almeja catarina	3
Almeja de sifón	1
Callo Riñón	1
Guitarra	1
Manta	1
Total	290

La pesquería de camarón presentó el mayor número de especies capturadas incidentalmente y también es la que más taxa captura incidentalmente, ya que entre las muestras analizadas se encontraron organismos que incluyeron algas, artrópodos, platelmintos, poliquetos, cnidarios, equinodermo, moluscos y peces (Tabla II.3.5).

Tabla II.3.5. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Alga parda	<i>Ceramium spp.</i>	-
Alga verde	<i>Ulva dactilifera</i>	-
Bocho, Cáncer	<i>Calappa convexa</i>	-
Camarón Caqui	<i>Penaeus (Litopenaeus) californiensis</i>	-
Camarón cacahuete	<i>Sicyonia penicillata</i>	-
Cáncer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Cangrejo	<i>Crustacea spp.</i>	-
cangrejo araña	<i>Lithodidae spp.</i>	-
Cangrejo con picos	<i>Cancer amphioetus</i>	-
Cangrejo ermitaño	<i>Digenidae sp.1</i> <i>Digenidae sp.2</i>	- -
Ermitaño morado boxeador	<i>Petrochirus californiensis</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i> <i>Callinectes sp.</i>	- -
Jaiba cuata	<i>Callinectes arcuatus</i>	-
Jaiba robusta	<i>Euphylax robustus</i>	-
Mantis marina	<i>Squillidae</i>	-
Anémona morada	<i>Antozoa sp.1</i>	-
Coral blanco	<i>Octocorales sp. 2</i>	-
Coral rojo	<i>Octocorales sp. 1</i>	-
Hidrozoario	<i>Hydrozoa spp.</i>	-
Medusa	<i>Chrysaora spp.</i> <i>Medusas</i>	- -
Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	-
Estrella de mar	<i>Astropecten armatus</i>	-
Pepino de mar - Gusano sp.2	<i>Holothuroidea spp.</i>	-
Estrella canastilla	<i>Astrocaneum spinosum</i>	-
Gusano	<i>Platyhelminthes spp.</i>	-
Gusano sp. 3	<i>Platyhelminthes sp.2</i>	-
Gusano sp.1	<i>Platyhelminthes sp.1</i>	-
Poliqueto	<i>Polychaeta spp.</i>	-
-	<i>Perciformes sp.1</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Anchovetas	<i>Engraulidae sp.1</i> <i>Engraulidae sp.2</i>	- -
Bagre, chihuil	<i>Sciades platypogon</i>	-
Baqueta	<i>Epinephelus acanthistius</i>	-
Barbudo seis barbas	<i>Polydactylus approximans</i>	-
Bichi, Cuero amarillo	<i>Oligoplites altus</i>	-
Boca dulce, Berrogata	<i>Menticirrhus nasus</i>	-
Bombache cajeta	<i>Larimus pacificus</i>	-
Botete liso	<i>Sphoeroides lispus</i>	-
Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	-
Burrito corcovado	<i>Orthopristis chalceus</i>	-
Cabrilla arenera	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	-
Cajera rayada	<i>Larimus acclivis</i>	-
Chanco pardo, Cochi	<i>Balistes polylepis</i>	-

Tabla II.3.5. (Continuación). Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Chano, Curvina ojo grande	<i>Micropogonias megalop</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Chopa, Corocoro mapache	<i>Pomadasys panamensis</i>	-
Chupalodo, Traga lodo	<i>Porichthys notatus</i>	-
Cornuda, tiburón martillo	<i>Sphyrna lewini</i>	-
Corocoro Bronceado	<i>Orthopristis reddingi</i>	-
Corvina	<i>Cynoscion spp.</i>	-
Corvina de aleta corta	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	-
Curvina	<i>Scianidae spp.</i>	-
Curvina golfinia	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina pancha, Curvina bizca	<i>Ophioscion strabo</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Curvina tuza	<i>Ophioscion scierus</i>	-
Cyclopsetta grupo	<i>Cyclopsetta spp.</i>	-
Cynoponticus coniceps	<i>Cynoponticus coniceps</i>	-
Galera de Bigelow	<i>Squilla bigelowi</i>	-
Gallo, Papagallos	<i>Nematistis pectoralis</i>	-
Gavilán dorado	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-
Guavina, guabina	<i>Ophistognathus spp.</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Jorobado antena	<i>Selene brevoortii</i>	-
Jorobado espejo	<i>Selene peruviana</i>	-
Lagarto iguana	<i>Synodus scehurae</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Lengua de Chabanaud	<i>Symphurus chabanaudi</i>	-
Lenguado	<i>Cyclopsetta sp.1</i>	-
	<i>Cyclopsetta sp.2</i>	-
	Lenguado	-
	<i>Paralichthys spp.</i>	-
Lenguado alabato	<i>Paralichthys aestuarius</i>	-
Lenguado cola abanico	<i>Xystreurus liolepis</i>	-
Lenguado de California	<i>Paralichthys californicus</i>	-
Lenguado plano	<i>Etropus spp.</i>	-
Lenguado tres ojos	<i>Ancylopsetta dendritica</i>	-
Lenguado un ojo	<i>Pleuronichthys ocellatus</i>	-
Lengüeta listada	<i>Symphurus fasciolaris</i>	-
Lisa	<i>Mugil spp.</i>	-
Lisa pardete	<i>Mugil cephalus</i>	-
Listones, Pez cinta	<i>Trichiurus lepturus</i>	-
Lupón	<i>Scorpaena schorae</i>	-
Manta arenera	<i>Dasyatis brevis</i>	-
Manta mariposa	<i>Gymnura marmorata</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Mojarras	<i>Guerreidae spp.</i>	-
Palometa	<i>Peprilus spp.</i>	-
Palometa de cortés	<i>Peprilus ovatus</i>	-
Palometa salema	<i>Peprilus snyderi</i>	-

Tabla II.3.5. (Continuación). Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Pámpano común	<i>Trachinotus paitensis</i>	-
Pez-ángel del Pacífico	<i>Squatina californica</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Ranisapo ocelado	<i>Antennarius avalonis</i>	-
Ratón, Macabí	<i>Albula vulpes</i>	-
Raya	<i>Dasyatis spp</i>	-
	<i>Urobatis spp.</i>	-
Raya coluda	<i>Dasyatis longus</i>	-
Raya redonda común	<i>Urobatis halleri</i>	-
Roncos, burros, viejas	<i>Haemulidae spp.</i>	-
Serrano cabicucho	<i>Diplectrum pacificum</i>	-
Sierra	<i>Scomberomorus spp.</i>	-
Sierra común	<i>Scomberomorus sierra</i>	-
Sierra golfina	<i>Scomberomorus concolor</i>	-
Suela arepita	<i>Achirus mazatlanus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-
Tiosos, serpentones	<i>Ophichthidae spp.</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Vaquita voladora	<i>Prionotus stephanophrys</i>	-
Almeja	<i>Donacidae spp.</i>	-
Almeja roñosa	<i>Chione fluitifraga</i>	-
Almeja voladora	<i>Pecten vogdessii</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigrinus</i>	-
Caracol negro	<i>Solenosteira gatesi</i>	-
Caracol sp. 1	<i>Naticidae spp.</i>	-
Caracol, almeja	<i>Gasteropoda spp.</i>	-
Caracol pepa	<i>Ficidae spp.</i>	-
Hueva	<i>Hueva de calamar</i>	-
Nudibranquio	<i>Nudibranchia spp.</i>	-
Nudibranquio sp.1	<i>Nudibranchia sp.1</i>	-
Nudibranquio sp.2	<i>Nudibranchia sp.2</i>	-
Pulpo pigmeo mexicano	<i>Octopus digueti</i>	-

La captura incidental de la pesca artesanal de la curvina golfina *Cynoscion othonopterus* en el Alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta de seis especies de invertebrados entre los cuales se encuentra el camarón azul, trece especies de peces y dos elasmobranquios y solo una especie de la captura incidental esta enlistada en la NOM-ECOL-059-2010 y es la totoaba *Totoaba macdonaldi* (Tabla II.3.6) (CEDO 2011).

Tabla Tabla II.3.6 Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Curvina golfita *Cynoscion othonopterus* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	NOM-ECOL-059-2010: Estatus de conservación.
Camarón azul	<i>Penaeus (Litopenaeus) stylirostris</i>	-
Cancer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes sp.</i>	-
Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Chano, Curvina ojo grande	<i>Micropogonias megalop</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Corvinata negra	<i>Cheilotrema saturnum</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Gavilán dorado	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Lenguado	<i>Paralichthys spp.</i>	-
Machuelo hebra pinchagua	<i>Opistonema libertate</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Pámpano común	<i>Trachinotus paitensis</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón zorro de cola delgada	<i>Alopias vulpinus</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Calamar dedal panameño	<i>Lolliguncula panamensis</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigritus</i>	-

La captura incidental del chano *Micropogonias megalop* en el AGC de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta por ocho especies de invertebrados, catorce de especies de peces y cuatro especies de elasmobranquios, solo una especie de la captura incidental esta enlistada en la NOM-ECOL-059-2010 y es la totoaba *Totoaba macdonaldi* (Tabla II.3.7) (CEDO 2011).

La captura incidental de la Sierra *Scomberomorus sierra* en el Alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 estuvo compuesta por una especie de invertebrados, el cual es de importancia comercial (i.e. camarón azul), quince especies de peces y 2 especies de elasmobranquios (Tabla II.3.8) (CEDO 2011).

Tabla II.3.7. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Chano *Micropogonias megalop* en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	Estatus de conservación. NOM-ECOL-059-2010
Cáncer	<i>Hepatus lineatus</i>	-
Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>	-
Jaiba cuata	<i>Callinectes arcuatus</i>	-
Estrella de mar	<i>Astropecten armatus</i>	-
Estrella canastilla	<i>Astrocaneum spinosum</i>	-
Chile	<i>Synodus spp.</i>	-
Chopa, Corocoro mapache	<i>Pomadasys panamensis</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Mojarra garabata	<i>Calamus brachysomus</i>	-
Palometa de cortés	<i>Peprilus ovatus</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Sierra	<i>Scomberomorus spp.</i>	-
Sierra común	<i>Scomberomorus sierra</i>	-
Sierra golfina	<i>Scomberomorus concolor</i>	-
Tiburón cazón o dientón	<i>Galeorhinus galeus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	En peligro de extinción.
Vaquita	<i>Prionotus ruscariu</i>	-
Caracol chino	<i>Muricanthus nigrilus</i>	-
Caracol negro	<i>Solenosteira gatesi</i>	-
Nudibranquio	<i>Nudibranchia spp.</i>	-

Tabla II.3.8. Nombre común y científico de las especies que componen la captura incidental de la pesquería de Sierra *Scomberomorus* spp. en el alto Golfo de California de octubre del 2010 a junio del 2011 (CEDO 2011).

Nombre común.	Nombre científico.	NOM-ECOL-059-2010: Estatus de conservación
Camarón azul	<i>Penaeus (Litopenaeus) stylirostris</i>	-
Anchoa agallota	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	-
Bagre, chihuil	<i>Sciaedes platypogon</i>	-
Cornuda	<i>Sphyrna spp.</i>	-
Cornuda cruz	<i>Sphyrna zygaena</i>	-
Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>	-
Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	-
Jorobado espejo	<i>Selene peruviana</i>	-
Lagarto picudo, Chile arpón	<i>Synodus scituliceps</i>	-
Machuelo hebra pinchagua	<i>Opistonema libertate</i>	-
Palometa salema	<i>Peprilus snyderi</i>	-
Pollera rayada	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-
Ronco alargado	<i>Haemulon elongatus</i>	-
Ronco manchado	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	-
Suela arepita	<i>Achirus mazatlanus</i>	-
Tiburón mamon	<i>Mustelus californicus</i>	-
Tiburón tripa	<i>Mustelus lunulatus</i>	-

Proporción de la captura incidental en relación a la captura objetivo. Se determinó que las pesquerías que presentan mayores volúmenes de captura son curvina golfina, chano, camarón y sierra, que en conjunto suman cerca del 90 % de la biomasa capturada en las operaciones observadas (Figura II.3.1).

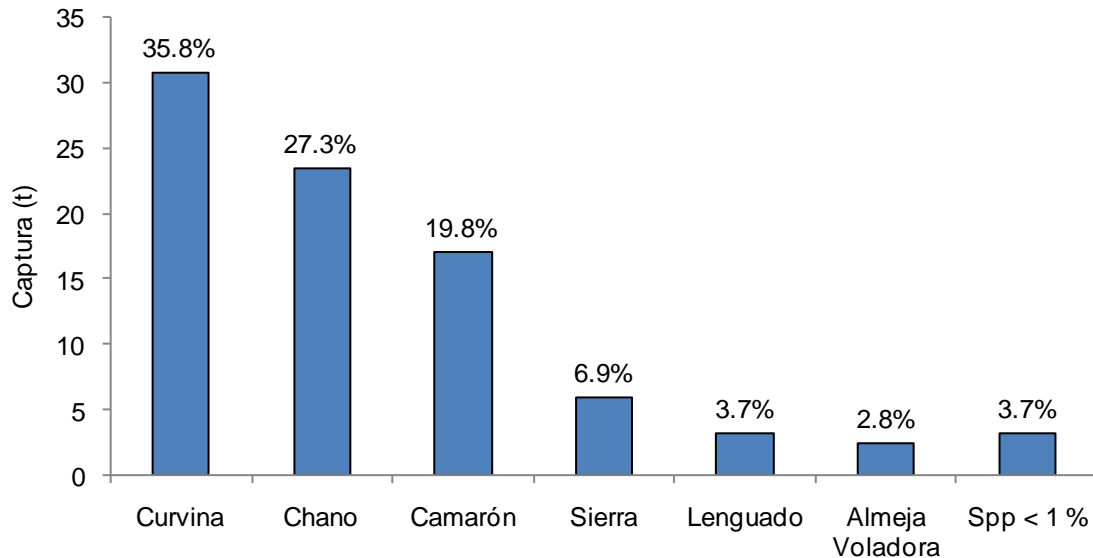


Figura II.3.1. Volumen de captura por pesquería (toneladas) registradas mediante el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) realizado en el en el alto Golfo de California (CEDO 2011).

Los porcentajes de captura de las especies incidentales presentaron diferencias importantes en las diferentes pesquerías, sin embargo, las de mayor impacto en términos de volumen son la del camarón y la del chano que suman cerca del 84% del peso total de la captura incidental (Tabla II.3.9 y Figura II.3.2.). El análisis de la información disponible indica que la captura incidental de las pesquerías ribereñas en el Alto Golfo de California es en lo particular y en lo general, menor a la proporción 1:1 y está compuesta por 140 de especies (CEDO 2011).

Tabla II.3.9. Volumen de captura por pesquería y su correspondiente captura incidental observadas en 290 viajes de pesca; además se muestra el porcentaje y la proporción que guarda la captura de la especie objetivo respecto a la captura incidental en biomasa (CEDO 2011).

Pesquería	Captura (toneladas)			Porcentaje		Proporción
	Total	Esp. obj.	Cap. Inc.	Esp. obj.	Cap. Inc.	
Curvina	32.12	30.73	1.39	95.7	4.3	1 - 0.05
Chano	30.93	23.42	7.51	75.7	24.3	1 - 0.32
Camaron	29.05	16.99	12.06	58.5	41.5	1 - 0.71
Sierra	6.26	5.93	0.33	94.7	5.3	1 - 0.06
Lenguado	4.48	3.16	1.32	70.5	29.5	1 - 0.42
Almeja catarina	2.41	2.41	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Jaiba	1.77	1.69	0.08	95.3	4.7	1 - 0.05
Baqueta	0.90	0.54	0.36	60.4	39.6	1 - 0.66
Pulpo	0.46	0.31	0.16	64.4	35.6	1 - 0.55
Guitarra	0.29	0.28	0.01	97.9	2.1	1 - 0.02
Almeja de sífon	0.25	0.25	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Manta	0.21	0.12	0.09	57.5	42.5	1 - 0.74
Callo Riñón	0.01	0.01	0.00	100.0	0.0	1 - 0.00
Total	109.16	85.85	23.31	78.6	21.4	1 - 0.27

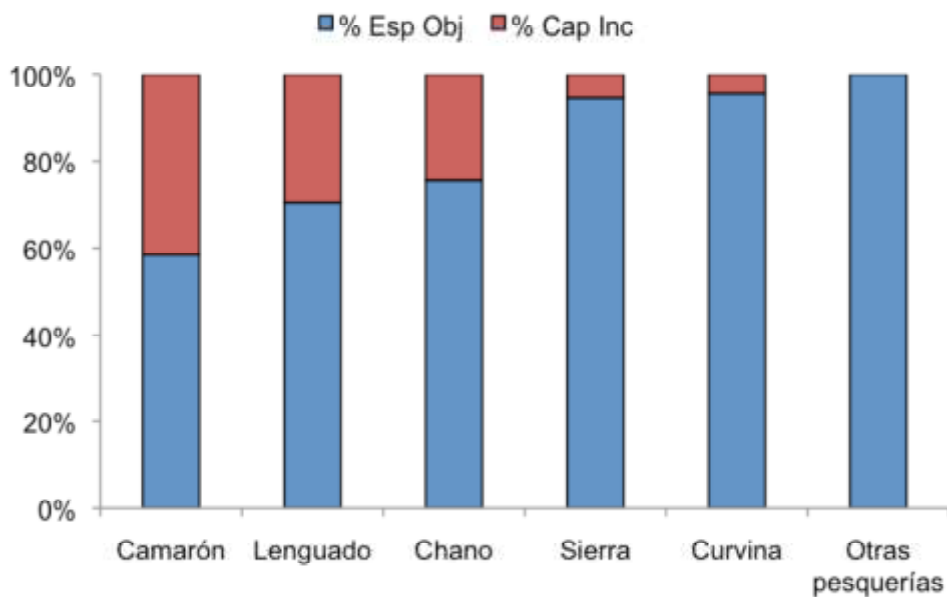


Figura II.3.2. Porcentajes de captura objetivo respecto a la captura incidental por pesquería.

Aunque durante el PMA solo se reportó la captura incidental de Totoaba, otras investigaciones reportan la captura incidental de otras especies protegidas por la NOM-ECOL-059-2010 como vaquita marina, tiburón blanco y tortuga marina. Con el fin de entender la situación ambiental de estas especies, a continuación se describen resumidamente sus patrones de distribución, zonas de concentración o de mayor avistamiento, rutas de migración, áreas de reproducción, crianza, reclutamiento, crecimiento y protección.

Totoaba *Totoaba macdonaldi*.

Esta especie se distribuye en el Pacífico Centro Este, Golfo de California (Chao 1995). Habita en ambiente marino, salobre, bentopelágico, se encuentra en aguas costeras, juveniles en desembocadura de ríos y cerca de costas rocosas, se alimenta de peces y camarones (Chao 1995, Findley 2007). Esta especie es endémica en el Pacífico Oriental, y sólo se encuentra en el centro y norte del Golfo de California, México (Findley 2007).

Esta especie tiene una migración de primavera de reproducción anual a poca profundidad, antes salobre (ahora hipersalinos) a las aguas del delta del Río Colorado en el extremo norte del Golfo. Se alimenta de peces y camarones. La duración de la generación de esta especie se estima en 19 años, sobre la base de una edad media estimada de la primera reproducción de siete años y una edad máxima de 30 años (Cisneros-Mata *et al.* 1995, Findley 2007).

Vaquita marina *Phocoena sinus*.

La vaquita se distribuye sólo en el norte del Golfo de California, en México, principalmente al norte de 30° 45' N y al oeste de 114° 20' W (Gerrodette *et al.* 1995). El área de mayor avistamiento se compone de unos 2.500 km² centrado en Rocas Consag, a unos 40 kilómetros al noreste de la ciudad de San Felipe, Baja California. Esta zona central está atravesada por la frontera sur de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río de la Reserva (Rojas-Bracho *et al.* 2008). La vaquita es una especie marina que vive en zonas someras (<40 m), en un medio ambiente turbio y dinámico (Vidal 1995, Rojas Bracho y Jaramillo Legorreta-2002). Las vaquitas se alimentan de una variedad de peces demersales o bentónicos, calamares y crustáceos. La vaquita ha sido observada en solitario o en pequeños grupos de hasta 8-10 individuos (media=2), dichos grupos pueden estar agregados separadamente sobre muchos kilómetros cuadrados (Figura. II.3.3.)

Las vaquitas son atrapadas incidentalmente en redes de pesca (Vidal, 1995; D'Agrosa *et al.*; 2000). El único estudio específicamente proyectado y realizado con la intención de cuantificar la mortalidad de la vaquita en redes registró 11 ejemplares atrapados en 1,113 viajes pesqueros. La tasa de mortalidad calculada en este estudio fue de 39 vaquitas al año para una de las tres comunidades pesqueras de la región en 1993-1995 (D'Agrosa *et al.*; 2000). La mortalidad total pudo ser del doble, si se tiene en cuenta que otra comunidad de la región mantuvo un nivel similar de actividad pesquera (78 vaquitas por año; Jaramillo-Legorreta *et al.*; 2007). Por desgracia, la población de vaquitas es tan escasa que cualquier nivel de mortalidad causada por la actividad humana representa un alto riesgo, además de que ha sido difícil cuantificarla con precisión.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

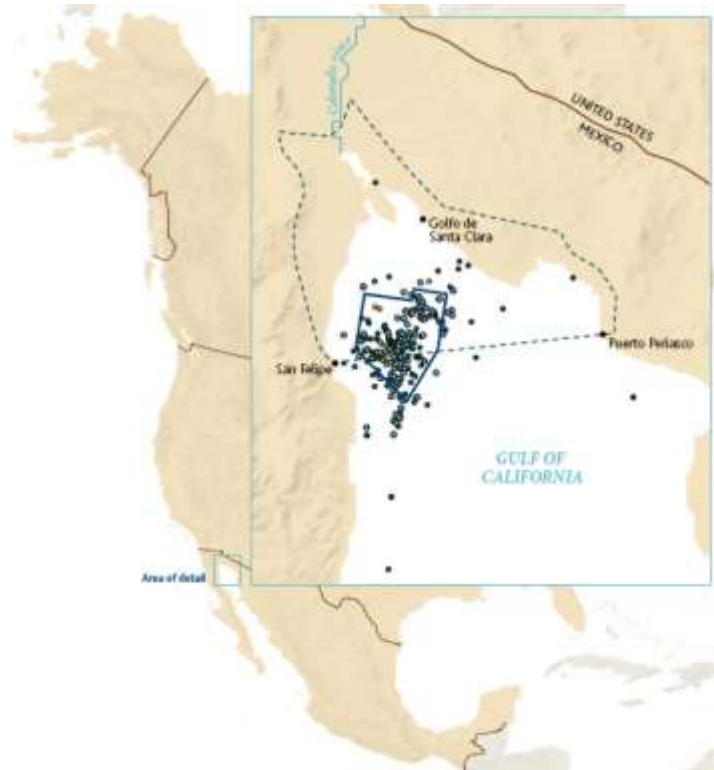


Figura. II.3.3. Ubicación del Alto Golfo de California. En línea discontinua se observa la zona de la reserva de la biosfera del Alto Golfo. En línea continua se observa el polígono de refugio para la vaquita marina. Los puntos verdes indican avistamientos; los puntos azules indican avistamientos en censos de estimación de abundancia, y los puntos amarillos lugares de estimación mediante acústica. (tomada de la Comisión para la Cooperación Ambiental,2008).

Tiburón blanco *Carcharodon carcharias*

El gran tiburón blanco se considera cosmopolita pues se distribuye a través de la mayoría de los mares y océanos, con concentraciones en las aguas costeras templadas (Compagno 2001). Es principalmente conocido como un habitante pelágico de las aguas templadas de la plataforma continental, sino que también en mar abierto lejos de la costa y cerca de las islas oceánicas, los mares fríos boreales y australes (sub-antártica) y las zonas tropicales costeras.

Se encuentra desde la línea de rompientes y la zona intermareal hasta alta mar, y desde la superficie hasta profundidades de más de 250 m. No ocurre en agua dulce, sino que penetra bahías y estuarios salinos, durante la marea alta donde se puede nadar. Marcado recientes y los estudios de seguimiento y análisis de ADN han demostrado que esta especie se desplaza largas distancias transoceánica, por ejemplo entre Sudáfrica y Australasia (Pardini *et al.* 2001) y California y las islas de Hawai (Boustany *et al.* 2002). En consecuencia, su distribución no se considera discontinua, aunque ese intercambio entre algunas poblaciones pueden ser limitados. Es más común registrado en las aguas del sur de África (en particular de Namibia a KwaZulu-Natal y Mozambique), oriental, occidental y en particular el sur de Australia, Nueva Zelanda, el archipiélago japonés, la costa noreste de América del Norte, en especial Long Island y sus alrededores, la costa del Pacífico de América del Norte, principalmente desde Oregón hasta Baja,

en la costa de Chile central, y el mar Mediterráneo, principalmente en la región occidental-central y el Mar Tirreno (Compagno 2001). Su distribución en la región Pacífico oriental se extiende desde el Golfo de Alaska hasta el Golfo de California y las islas Revillagigedo y la de Panamá de Chile (Klimley y Ainley 1996) (Galván-Magaña *et al.* 2010). El en Golfo de California se ha registrado también un número de tiburones en el centro del Golfo, entre la península de Baja California y Sonora (Figura II.3.4). La zona con más capturas incidentales es la de El Golfo de Santa Clara, Sonora, principalmente en redes de enmalle para captura de curvina golfina (Galván-Magaña *et al.* 2010).

La longitud en la madurez de ambos sexos siguen siendo algo indeterminado y con base a los datos de edad y crecimiento (actualmente limitados) es posible que las diferentes poblaciones maduran en diferentes longitudes. La mayoría de las hembras adultas se han reportado entre 450 500 cm de longitud total (LT) (Francis 1996), pero también han sido reportados como inmaduros en tamaños de hasta 472 y 490 cm de largo (Springer 1939, Compagno 2001). Los machos maduran en alrededor de 350 - 410 cm (Pratt 1996, Compagno 2001). Una hembra adulta de 500 cm se estima que ha llegado a 14 -16 años. La edad reproductiva media se estima en 17 años. Desde 1980, seis hembras embarazadas han sido reportadas, capturadas en aguas costeras de Okinawa y Japón (Uchida *et al.* 1996), Cabo Norte, Nueva Zelanda (Francis), y el Cabo Bon, Túnez (Fergusson 1996). Otros informes recientes, pero sin confirmar su origen en la misma década de Australia (Bruce 1992, Francisco, op. Cit. Via JD Stevens com. Pers.) Y Taiwán (Francis op cit.. Como com. Pers. Con D. Ebert). El tiempo de gestación es desconocido pero probable que sea un año o más (Compagno 2001). El tamaño al nacer está en un rango de 109 165 cm LT. Posiblemente, las hembras pueden parir cada dos o tres años en lugar de anualmente. Al parecer el parto se produce desde la primavera hasta finales de verano en aguas templado-cálidas neríticas (Fergusson *et al.* 2005).

Tortuga laúd *Dermochelys coriacea*.

La tortuga laúd tiene una distribución mundial. Se encuentra desde la zona tropical a las zonas de océanos sub-polar y playas de trópicos para la anidación (rara vez subtropical). Se sabe muy poco sobre la distribución de post-crías y juveniles. Tortugas laúd de menos de 100 cm de longitud de caparazón curvo parecen limitadas a las regiones más cálidas de 26° C. Los avistamientos de tortugas de menos de 145 cm muestran que algunos jóvenes permanecen cerca de la costa de Santa Lucía, E. Trop. Pacífico, México, Barbados, EE.UU. (costa este y oeste-Georgia, Carolina del Sur, Texas, Rhode Island, California) Puerto Rico, Amer. Samoa, Bonaire, Chile, España, Venezuela, Escocia e Inglaterra (Eckert 1999).

Anidan en las playas de arena. Los juveniles pueden permanecer en aguas tropicales cálidas de 26° C, cerca de la costa, hasta superar los 100 cm de largo curvo de caparazón. Cuando los adultos, son pelágicas y viven en mar abierto, a veces en temperaturas inferiores a 10° C. Hay muy pocos avistamientos de machos cerca de la costa durante la temporada de reproducción, sólo las hembras se encuentran cerca a la costa durante la temporada de cría y de ir a la playa para anidar (Sarti-Martínez 2000).

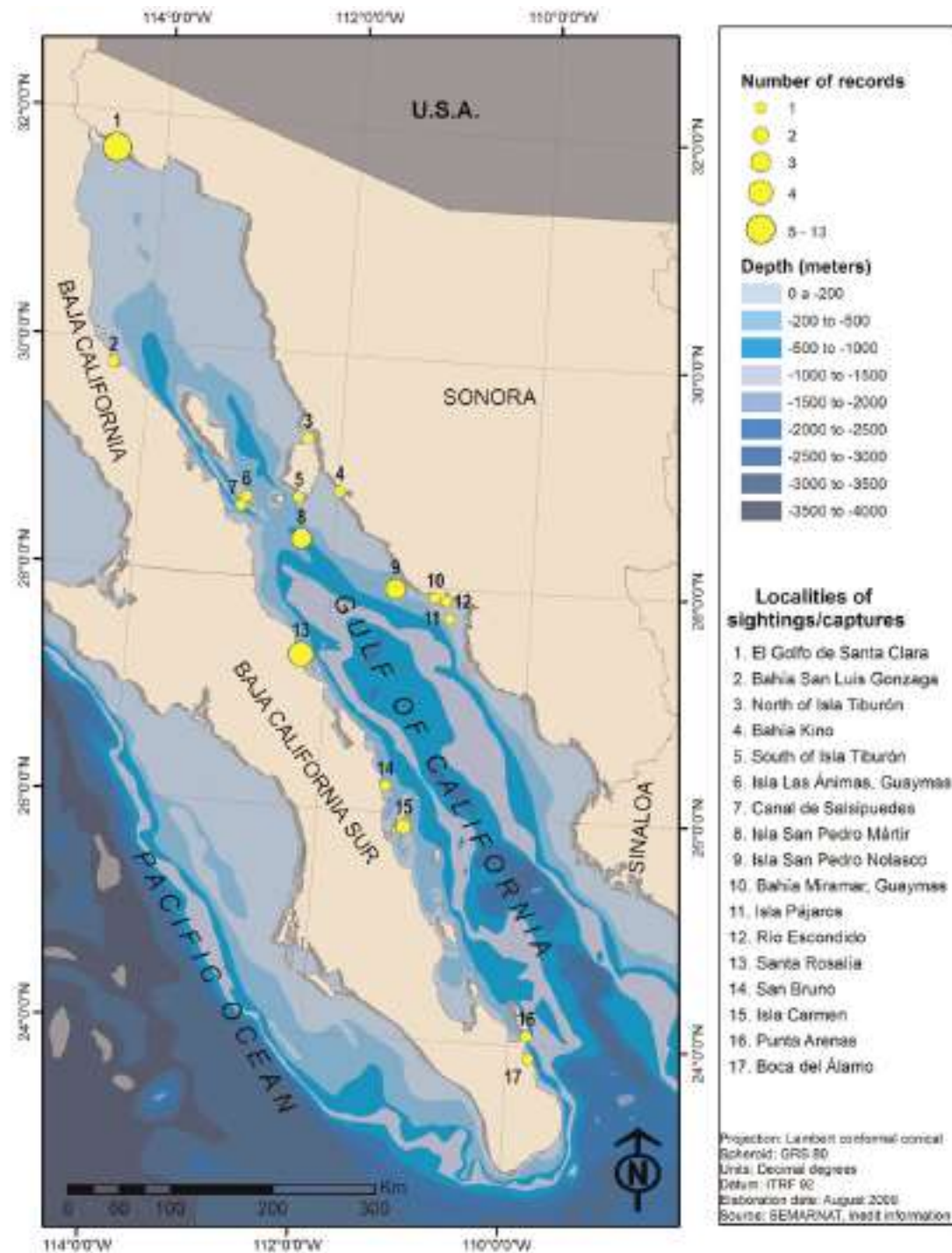


Figura II.3.4. Localidades (numeradas) y frecuencia de registros (círculos amarillos) de avistamientos y capturas del tiburón blanco en el Golfo de California. Figura tomada de (Galván-Magaña *et al.* 2010).

Con base en el número de anidamientos conocidos hasta la fecha, se ha mencionado que algunas de las poblaciones más importantes de la tortuga laúd se han derrumbado. Por ejemplo, la colonia en Malasia, que a partir de 10.155 garras en 1956 cayó a 37 en 1995 en la misma franja de playa. La población de tortugas laúd del Pacífico oriental se ha estimado que se han derrumbado a cerca de 1.690 hembras adultas, frente a 4.638 en 1995 (Spotila et al. 2000) con la población mexicana, que está en grave peligro de colapso a pesar de los esfuerzos de protección que se aplica desde hace más de un década (por ejemplo, el número de nidos se han reducido de 5.080 a menos de 100 euros al año en una de las colonias principales de la costa del Pacífico) y los de Costa Rica al pasar de 1.646 nidos a menos de 500 nidos en la playa de anidación en el Pacífico costa. En la cuenca del Pacífico, sólo a la población de Indonesia sigue siendo todavía bastante abundante (2.983 nidos en 1999 en una sola playa a partir de 13.000 nidos en 1984) pero con la condición incierta y las perspectivas de futuro, ya que los problemas civiles han impedido la continuación de las actividades de vigilancia y protección en la zona, junto con las presiones de la pesca significativo que afecta a la población.

Tortuga verde *Chelonia mydas*

La tortuga verde tiene una distribución circunglobal, que se reproducen a lo largo de los trópicos y, en menor medida, las aguas subtropicales (Atlántico - Centro-Oriental, noreste, noroeste, sureste, suroeste, centro-oeste, el Océano Índico - este, oeste, Mar Mediterráneo, el Océano Pacífico - centro-Oriental, noroeste, suroeste, centro-oeste). Las tortugas verdes son altamente migratorias y realizan movimientos complejos y de las migraciones a través de los hábitats geográficamente dispares. Anidación se produce en más de 80 países en todo el mundo (Hirth 1997). Sus movimientos en el medio marino son menos conocidas pero se cree que las tortugas verdes viven en aguas costeras de más de 140 países (Groombridge y Luxmoore 1989).

Al igual que la mayoría de las tortugas marinas, las tortugas verdes son altamente migratorias y el uso de una amplia gama de lugares ampliamente separados y de los hábitats durante su vida (para revisión ver Hirth (1997). Al salir de la playa de anidación, se ha planteado la hipótesis de que las crías comienzan una fase oceánica (Carr 1987), tal vez flotando pasivamente en los principales sistemas actuales (giros) que sirven de base en mar abierto del desarrollo (Carr y Meylan 1980, Witham, 1991). Después de varios años en la zona oceánica, estas tortugas reclutar a nerítico áreas de desarrollo ricos en algas marinas y / o algas marinas donde se alimentan y crecen hasta la madurez (Musick y Limpus, 1997). Al alcanzar la madurez sexual las tortugas verdes comienzan las migraciones a las zonas de alimentación, de crianza y las zonas de anidación que se llevan a cabo todos los años (Hirth 1997). Las migraciones son llevadas a cabo por los machos y hembra, quienes pueden atravesar las zonas oceánicas, a menudo abarca miles de kilómetros (Carr 1986, Mortimer y Portier, 1989). Los adultos durante los períodos de cría no residen en las zonas costeras de alimentación nerítica que a veces coinciden con los hábitats de desarrollo juvenil (por ejemplo, Limpus *et al.* 1994, Seminoff *et al.* 2003).

Tortuga golfina *Lepidochelys olivacea*

La tortuga golfina tiene una distribución circumtropical, con lugar de anidación a lo largo de las aguas tropicales (excepto el Golfo de México) y circuitos migratorios en las regiones tropicales y subtropicales de algunas áreas (Océano Atlántico - Centro-Oriental, noreste, noroeste, sureste, suroeste, centro-oeste; Océano Índico - este, oeste, el Océano Pacífico - centro-Oriental, noroeste, suroeste, centro-oeste) (Pritchard, 1969). La anidación ocurre en casi 60 países en todo el mundo. Los movimientos migratorios son menos estudiados que en otras especies de tortugas marinas, pero se sabe que incluyen las aguas costeras de más de 80 países. Con muy pocas excepciones, no

se sabe que se mueven entre las cuencas oceánicas o para cruzar de la frontera de un océano al otro. Dentro de una región, se puede mover entre las zonas oceánicas y neríticas (Plotkin *et al.* 1995, Shanker *et al.* 2003) o simplemente ocupan las aguas neríticas (Pritchard 1976, Reichart 1993).

Como la mayoría de las otras tortugas marinas, la tortuga golfina tiene un ciclo de vida complejo, que requiere una serie de localidades geográficamente separados y múltiples hábitats (Márquez 1990). Las hembras ponen sus nidos en la costa las playas de arena de la que recién surgen y entrar en el medio marino para continuar su desarrollo. Ellos permanecen en una fase pelágica, a la deriva pasivamente con las corrientes principales que se dispersan lejos de sus lugares natales, con los menores compartir algunos de los hábitats de los adultos (Kopitsky *et al.* 2000) hasta alcanzar la madurez sexual (Musick y Limpus 1997). Machos y hembras reproductivamente activos migran hacia las zonas costeras y se concentran cerca de las playas de anidación. Sin embargo, algunos machos parecen permanecer en aguas oceánicas y se aparean con las hembras en el camino a sus playas de anidación (Plotkin *et al.* 1996, Kopitsky *et al.* 2000). Su reproducción posterior a la migración es complejo (Plotkin 1994) y sin corredores migratorios aparente, nadan cientos o miles de kilómetros sobre extensiones oceánicas de gran tamaño (Morreale *et al.* 2007), comúnmente dentro de las isotermas de 20° C (Márquez, 1990). En el Pacífico oriental, que están presentes desde el 30° N y 15° S y, a menudo visto en 1.200 millas náuticas desde la costa a pesar de que han sido vistos hasta 140° W (CIAT 2004). En el Atlántico occidental parecen permanecer en aguas neríticas después de la reproducción (Pritchard 1976, Reichart 1993).

II.3.2. Interdependencia de las especies.

Entre las relaciones ecológicas que se pueden establecer entre los organismos de las diferentes especies que forman parte de un ecosistema están el comensalismo, parasitismo, simbiosis y depredación. Esta última es el acto mediante el cual un organismo (depredador) captura a otro (presa) para alimentarse. Las relaciones depredador-presa tienen un papel muy importante porque mantienen un equilibrio entre las abundancias de las diferentes especies y mantiene el flujo de materia y energía dentro de los ecosistemas. Una especie puede establecer relaciones depredador-presa con una o varias especies en tiempos y lugares diferentes; al conjunto de todas estas relaciones se le denomina cadena o red trófica. En este apartado nos enfocaremos en las redes tróficas que incluyen a las especies objetivo e incidentales, principalmente porque forman parte esencial de los modelos ecosistémicos usados para evaluar los efectos de la pesca y pronosticar resultados de las medidas de protección y manejo (Manejo Basado en el Ecosistema).

Se han desarrollado varios modelos para ecosistemas del Golfo de California (GC) documentados en tesis, reportes técnicos y publicaciones científicas. Entre estos están uno para Bahía Concepción (Gorostieta-Monjaraz 2001), tres para el centro del GC (Martínez-Tortolero 1994, Arreguín-Sánchez *et al.* 2002, Hernández y Cisneros-Mata 1999), para la laguna Huizache-Caimanero (Zetina-Rejon *et al.* 2003), para la Bahía de La Paz (Pérez-España 1999; Arreguín-Sánchez *et al.* 2004), para el sur de Baja California (Torres-Alfaro y Villalobos-Bañuelos (sin publicar)) y cuatro para el Norte del Golfo de California (NGC) (Morales-Zarate *et al.* 2004, Lozano 2006, Lercari y Arreguín-Sánchez 2009, Ainsworth *et al.* 2011).

A continuación se presenta una síntesis del trabajo de Ainsworth *et al.* (2010), que presenta la red trófica del NGC a través de un procedimiento estadístico que está menos influenciado por

distribuciones de probabilidad con “colas largas”, las cuales se forman cuando los depredadores comen cosas raras o fuera de la dieta común. Además también permite la estimación de un intervalo de confianza (95%) para la composición final de la dieta. La formación de esta red trófica fue un paso necesario para parametrizar un modelo ecosistémico usando la plataforma Atlantis; dicho modelo está documentado en Ainsworth *et al.* (2011).

Las relaciones tróficas se establecieron a nivel de grupos funcionales, que son grupos de especies agregadas por similitudes en alimentación, historia de vida y nicho ecológico. La composición de las dietas se obtuvieron con base a la literatura existente y a partir de 209 estómagos que contenían restos reconocibles de organismos, los cuales fueron identificados a nivel de grupo funcional. El 41% de los estómagos provienen de especies capturadas con red agallera, 26% con cimbra, 17% con trampa, 8% en arrastre, 6% con piola y 2% en buceo; incluyen estómagos tanto de especies objetivo como incidentales. En total se definieron 12 grupos funcionales de depredadores y 51 grupos funcionales de presas, además se hace mención a la presa principal de cada depredador los cuales son mostrados con mayor detalle en la Tabla II.3.10.

Tabla II.3.10. Composición y número de especies de depredadores y presas que conforman los principales grupos funcionales del ecosistema marino del AGC.

Grupo funcional depredador.	Número de especies en grupo depredador.	Número de grupos funcionales de presas y su principal presa.
Tiburones pelágicos grandes	13	26 calamar
Peces arrecifales chicos	106	33 merluza, invertebrados sésiles, pelágicos pequeños
Pelágicos grandes	37	23 merluza, macarela, pelágicos pequeños y grandes.
Tiburones migratorios chicos	4	10 cangrejos y langostas
Peces demersales chicos	130	43 bivalvos, cangrejos, langostas y lenguados
Rayas	23	24 bivalvos, cangrejos, langostas, meiobentos infauna y epifauna
Peces arrecifales grandes	58	37 bivalvos e invertebrados sésiles
Peces herbívoros	14	12 zooplancton y pastos marinos
Lenguados	33	9 camarones peneidos y merluza
Curvinas y berrugas	29	40 merluza y pelágicos pequeños
Macarela	5	20 merluza y pelágicos pequeños
Extranjero	2	21 merluza, pelágicos pequeños, cangrejos

Las diversas interacciones alimenticias entre los grupos depredadores y sus presas se muestran en la Figura II.3.5. Es evidente que los grupos con bajos niveles tróficos son presas importantes de la dieta de muchos depredadores lo que les confiere un papel importante dentro del ecosistema. La mayoría de los grupos depredadores consumen las mismas presas lo cual puede originar una competencia por recursos o espacio.

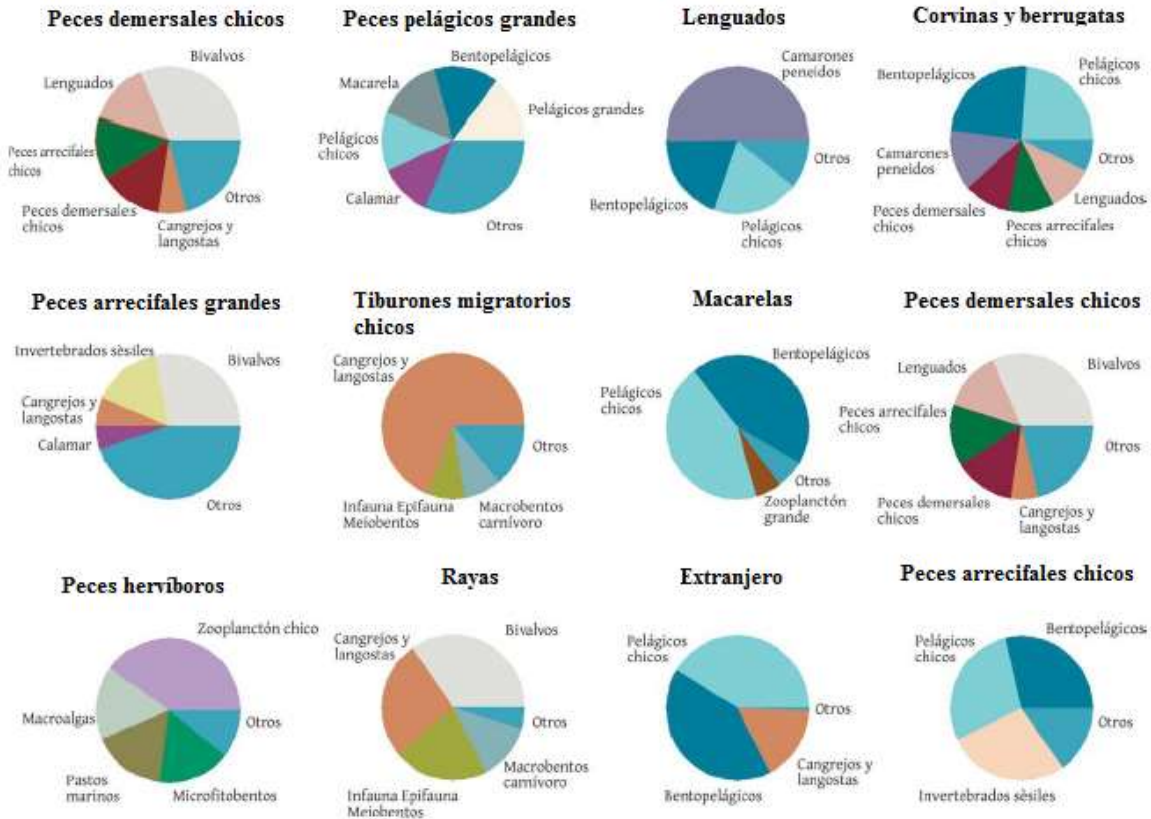


Figura II.3.5. Contribución principal de cada grupo presa en la dieta de cada grupo depredador en el ecosistema del Norte del Golfo de California.

Mediante un análisis de comparación de la similitud de las dietas se identificaron dos grupos alimenticios generales: pelágico y demersal (Figura II.3.6). El grupo pelágico consiste de especies pelágicas grandes, macarela, extranjero y lengüados; todos consumen pelágicos pequeños, merluza, camarones peneidos, camarón azul, cangrejos y langosta. El grupo demersal incluye peces grandes de arrecife, rayas, tiburones, tiburones pequeños migratorios, peces demersales pequeños, peces herbívoros y peces de arrecife pequeños; se alimentan generalmente de camarón azul, camarones peneidos, equinodermos herbívoros, cangrejos, langostas, macrobenitos carnívoro, meiobentos, bivalvos, invertebrados sésiles y pastos marinos.

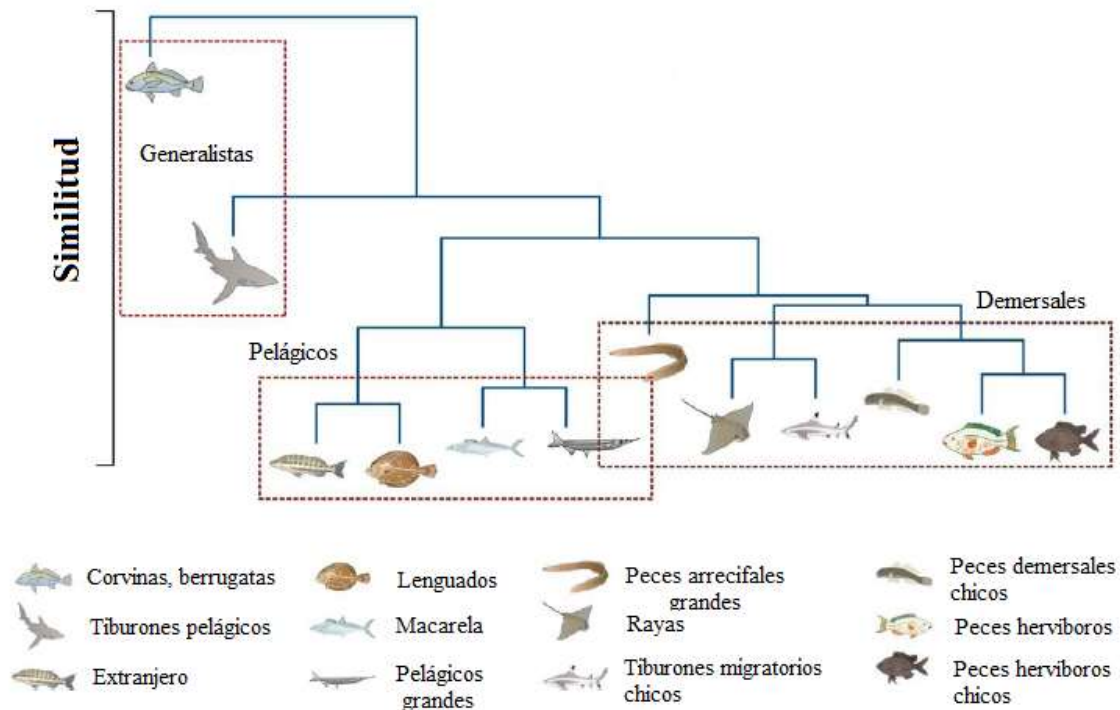


Figura II.3.6. Grupos alimenticios para el Norte del Golfo de California determinados mediante análisis de similitud del contenido estomacal. Tomado de Ainsworth *et al.* (2009).

La red trófica para el NGC evidencia las diversas interacciones entre los depredadores y sus presas (Figura II.3.7.). La posición vertical de cada caja dentro de la gráfica está en función del nivel trófico determinado para cada grupo funcional (basado en valores de literatura). En la parte inferior se presentan los niveles tróficos cercanos a la base de la cadena trófica, las cajas de la parte superior corresponden a los consumidores, ocupando la mayoría el tercer y cuarto nivel trófico; este último integrado por los depredadores tope. Algunos grupos funcionales contribuyen ampliamente a la dieta de los depredadores y son considerados como forrajeros base del ecosistema. Algunos otros grupos son importantes por su gran volumen como el cangrejo y langosta, camarones peneidos, invertebrados meiobentónicos, carnívoros macrobentónicos y camarón azul. Las presas de los peces más importantes incluyen pelágicos pequeños, peces pequeños de arrecife, peces planos y peces demersales pequeños. Las principales presas para las curvinas, berrugas y lenguados son los peces arrecifales chicos y los peces demersales chicos, los cuales constituyen también presas importantes para los depredadores demersales. Las especies pelágicas consumen una mayor variedad de presas, pero generalmente estas incluyen a los peces pelágicos pequeños y la merluza.

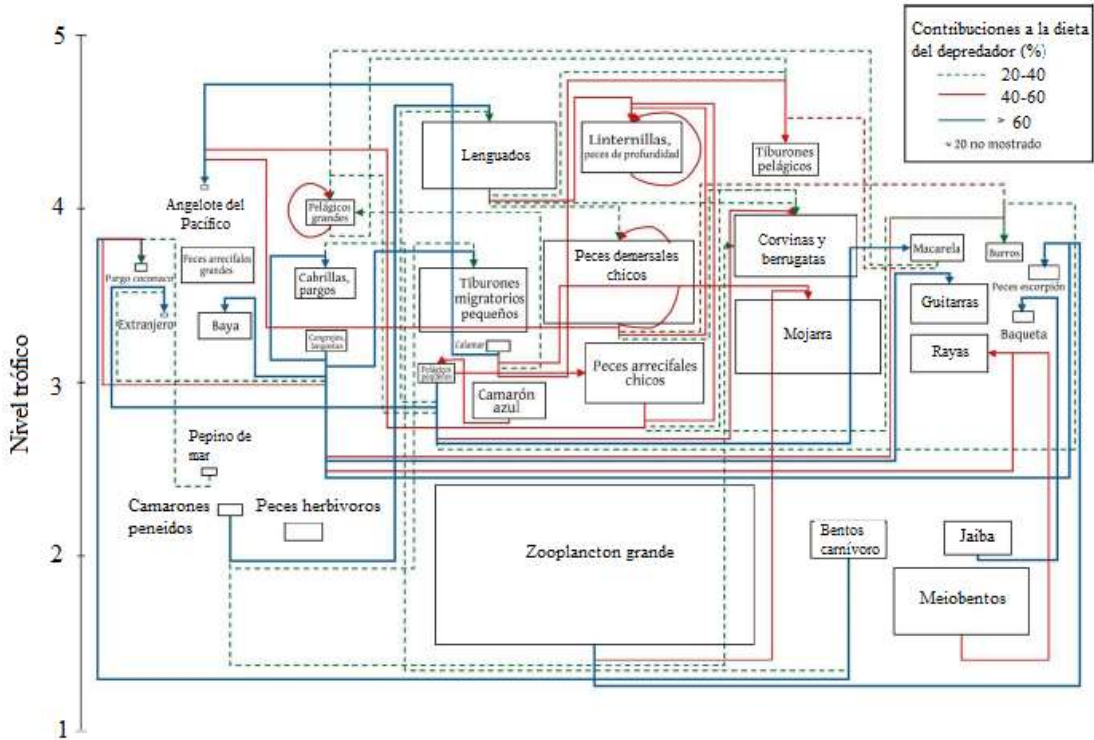


Figura II.3.7. Red trófica para el Norte del Golfo de California basada en literatura publicada y en las dietas de peces estimadas estadísticamente. Cada una de las cajas representa los grupos funcionales que integran el sistema y cuyo tamaño es proporcional a su biomasa. Tomado de Ainsworth *et al.* (2010).

II.2. Información Sectorial.

Los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca de San Felipe (SFE), el GSC (GSC) y Puerto Peñasco (PPE) indican que la captura anual promedio (histórica) correspondiente a las 15 especies objetivo incluidas en el presente proyecto es de 494 toneladas (Tabla II.2.1). El 32% del corresponde a curvina golfina, el 19 % a chano, el 18 % a camarón, el 7 % a jaiba, y el 7 % asierra; el otro 17 % esta constituido por otras diez pesquerías (Figura II.2.1).

Tabla II.2.1. Captura histórica y captura promedio anual de las especies objetivo del proyecto. Fuente: avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca en San Felipe, El Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco.

AÑO	Camarón azul	Curvina Golfina	Chano	Sierra	Jaiba	Tiburón	Manta	Guitarra	Lengua	Caracol Negro	Buqueta	Lina	Pulpo	Tiburón Tripa
1987	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	231	623	511	271	-	36	4	6	-	-	-	-	-	-
1996	87	1,400	1,041	430	-	74	67	10	-	-	-	-	-	-
1997	140	2,436	687	508	14	84	19	2	-	-	-	-	-	-
1998	648	2,870	2,869	317	23	192	164	128	77	-	119	-	1	-
1999	1,803	3,639	2,657	644	46	136	159	148	113	-	134	-	1	-
2000	811	3,484	1,468	489	140	139	255	143	74	-	38	9	2	9
2001	2,043	3,247	1,851	606	350	93	248	153	53	-	58	8	3	-
2002	2,385	5,275	1,174	344	125	56	197	243	46	-	24	4	2	-
2003	1,801	2,481	1,035	521	108	46	201	213	36	-	30	1	0.3	-
2004	1,619	1,936	1,869	744	1,220	734	615	709	487	74	66	8	8	4
2005	2,644	1,549	1,392	1,041	1,284	719	501	640	472	163	57	2.5	18	1
2006	2,579	2,241	1,740	634	1,003	800	268	327	382	258	33	2	10	2
2007	2,319	2,605	1,640	754	1,422	1,091	402	509	509	238	41	3	8	2
2008	122	-	85	-	1,287	853	295	399	538	228	42	-	6	3
2009	-	-	106	-	1,295	537	90	120	155	204	38	-	3	17
Captura Total Histórica (Toneladas)	19,232	34,048	20,123	7,283	8,315	5,590	3,485	3,950	2,942	1,165	680	38	63	38
Captura Promedio Anual (Toneladas)	1,374	1,621	1,342	560	640	373	232	263	245	194	57	5	5	5

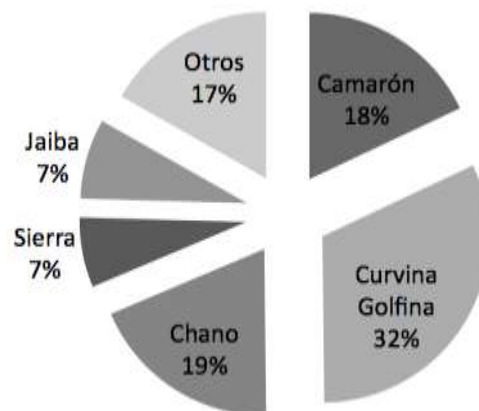


Figura II.2.1. Porcentaje de la captura anual promedio de las principales especies objetivo. Incluye capturas de la flota ribereña y de altura.

II.2.1. Desarrollo histórico de la pesquería de camarón.

El origen de la pesquería de camarón de la flota menor en el alto Golfo de California (AGC) está muy relacionado con la flota de mediana altura enfocada en la pesca de camarón y totoaba, que inició en los años 30's (García-Juárez 2009, Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998), También en ese tiempo embarcaciones de bandera japonesa y americana entraban hasta el AGC por las grandes cantidades de camarón existentes en esta zona. A medida que la producción de totoaba disminuía durante la década de los 40's, el esfuerzo pesquero para el camarón fue incrementando. Las primeras cooperativas pesqueras de barcos se formaron entre 1936 y 1945 (McGuire y Greenberg 1993). Fue a principios de los 60's cuando llegaron pescadores a PPE provenientes de Sinaloa para pescar con atarrayas y reemplazar los "changos" de arrastre (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998). A principios de los 70's se formaron las primeras cooperativas de la flota menor y a mediados de los 80's se comenzó a utilizar por la flota menor el chinchorro camaronero o de línea por su alta eficiencia en las zonas de amplias corrientes del AGC, aunque el uso de esta red fue ilegal hasta 1997, se publica la modificación de la NOM-002-PESC-1993 (DOF julio 1997), que autoriza su utilización para las aguas marinas de la zona de amortiguamiento. El gobierno de Luis Echeverría dio la exclusividad a las Sociedades Cooperativas para el aprovechamiento del camarón en los 80's, obligándolas a comprar las embarcaciones mayores al sector privado a través de créditos blandos, no obstante factores como la baja rentabilidad, falta de nuevos créditos, sobreexplotación, el fenómeno climatológico de "El Niño" durante el último tercio de la década (Greenberg 1993) originaron el colapso de la pesquería a finales de los ochenta, esto orilló a las cooperativas a vender sus barcos a inversionistas privados, liberándose la exclusividad de las cooperativas para la pesca del camarón en 1991 (Vázquez-León 1993). En el AGC en 1987 existían 267 embarcaciones mayores, disminuyendo a 123 en 1993 (García-Juárez 2009).

Varios factores como la diversificación de las pesquerías de ese entonces, el resurgimiento de la pesquería de curvina golfina en 1993, pesca de escama como el chano y la sierra, el hecho de que las cooperativas pesqueras ya no contaban con embarcaciones mayores, la migración de personas de otras regiones del país a esta zona por el desarrollo fronterizo de Baja California y Sonora, dio como resultado el aumento del esfuerzo pesquero de la flota menor (SAGARPA 2005). Estas circunstancias también produjeron un incremento en el esfuerzo pesquero de la flota ribereña sobre el camarón. En SFE de 1995 al 2003 la flota de embarcaciones ribereñas aumentó, en 1995 y 2002 se incrementaron 270 y 500 pangas respectivamente, para el 2003 se llega al total de 840 pangas aproximadamente. En el GSC de 1995 al 2002 la flota de embarcaciones ribereñas se incrementó, de las 215 embarcaciones que había en 1995, se incrementó a 550 en 1997 y 2000 llegando a un total de 557 embarcaciones en 2006. En PPE el incremento entre 1995 y 2005 de las embarcaciones ribereñas no fue tan drástico comparado con las otras dos comunidades; en 1995 se contaba con cerca de 400 embarcaciones, con incrementos en 1997 y 2002, llegando al total de casi 700 pangas. En estas comunidades el precio del producto entre 1995 y 2004 fue de \$125 por kilogramo con una alza en el 2005 donde se llegó a vender entre \$150 y \$180 por kilogramo (Rodríguez-Quiroz *et al.* 2010).

Las circunstancias mencionadas así como los decretos oficiales de la zona de Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta de Río Colorado (DOF 10 junio 1993), el decreto del Área de Refugio de la vaquita (DOF 8 septiembre 2005), las recientes actualizaciones en la normatividad pesquera y ambiental, y la formalización del sector ribereño con embarcaciones y equipos que se han venido técnicamente modificando, dan como resultado una pesquería de camarón sumamente dinámica como se conoce actualmente (García-Juárez 2009).

II.2.1.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de camarón.

A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC. Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca en el GSC, PPE y SFE (Tabla II.2.2). En la gráfica se puede observar que la producción ha sido mayor en PPE, seguido de SFE (en los años que se tienen registros), mientras que la menor producción se presenta en el GSC, aunque hay que considerar que las capturas de SFE y PPE incluyen datos de la flota de altura. En general se observa que entre los años 2005 y 2007 la producción aumentó con respecto a los otros años (1995-2004). En SFE de 1998 al 2006 la pesquería del camarón ha aumentado sostenidamente, con los mayores incrementos de 2005-2006. En el GSC de 1995 al 2007 la pesquería del camarón ha tenido bajas y altas, con mayores capturas en los años 1995, 2002 y 2005, y bajas en los años 1996, 2000, 2006.

II.2.2. Desarrollo histórico de la pesquería de curvina golfina.

La curvina golfina se empezó a aprovechar al menos desde 1917, cuando caía incidentalmente en la pesquería de totoba y se pescaba como especie objetivo durante la primavera con chinchorros playeros de hilo de seda de 6" de luz de malla. Era exportada a Estados Unidos en forma de filete (Fitch 1949). No hay registros de las capturas hasta 1988, pero Fitch (1949) menciona que entre 1917-1940 se exportaban 27 t anualmente. A partir de 1940 paulatinamente dejó de migrar al AGC hasta que en 1963 se ausentó por completo (Román-Rodríguez 2000), posiblemente relacionado con la modificación del hábitat de crianza por la falta de flujo de agua dulce del Río Colorado (Rowell *et al.* 2005, Rowell 2006, Rowell *et al.* 2008). En 1988 se empezaron a registrar capturas con niveles bajos hasta 1992 que empezó a incrementarse el esfuerzo pesquero y las capturas totales (INAPESCA 2005). Hoy en día esta especie se captura principalmente en el GSC, en SFE y por la comunidad indígena Cucapá y ejidos aledaños al delta del Río Colorado, primordialmente con chinchorros de 4 a 6" de luz de malla, aunque también se utilizan cimbras y piola de mano.

Actualmente es la segunda pesquería en cuanto a volumen de producción en la región y se realiza principalmente durante su migración reproductiva (febrero-mayo) y en los sitios de maduración, desove y crianza en el AGC y los canales del Delta del Río Colorado (CONANP-SEMARNAT 2007, PANGAS 2008; Rodríguez-Quiroz 2008). En la comunidad del GSC, la pesca de la curvina se realiza por completo dentro de la reserva de la biosfera (CONANP-SEMARNAT 2007). La comunidad indígena Cucapá que habita en el AGC, aún conservan a la pesca de la curvina como tradición, siendo alrededor de 225 pescadores los que cuentan con un amparo para trabajar en temporada de veda. Están organizados en la Unión de Producción Rural El Mayor Cucapá y la Unión de Rural de Producción Pesquera Cucapá (CEDRSSA 2005, CONANP-SEMARNAT 2007).

II.2.2.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de curvina golfina.

A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Figura II.2.2 y Tabla II.2.3). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca en el GSC y SFE. Para esta especie se tienen capturas registradas desde 1987 hasta el 2007 en el GSC y SFE. Aunque entre los años 1987 y 1993 las capturas son inapreciables en la gráfica, puede observarse un aumento en la producción a partir de 1994 y hasta 1999, encabezada por el GSC; entre el 2000 y 2001 hubo una disminución y para el 2002 se presentó un nuevo repunte, representando este la mayor producción histórica para luego volver a caer hasta alrededor de las 1,600-1800 t.; la producción se ha empezado a recuperar en los años (2006-2007). En SFE la menor producción se dio en 1995 con 18.78 t y la máxima en el 2002 con 918.10 t (Rodríguez-

Quiroz 2008). La comunidad indígena Cucapá ha tenido su mayor captura registrada en 2002 con 257 t (CEDRSSA 2005, CONANP-SEMARNAT 2007).

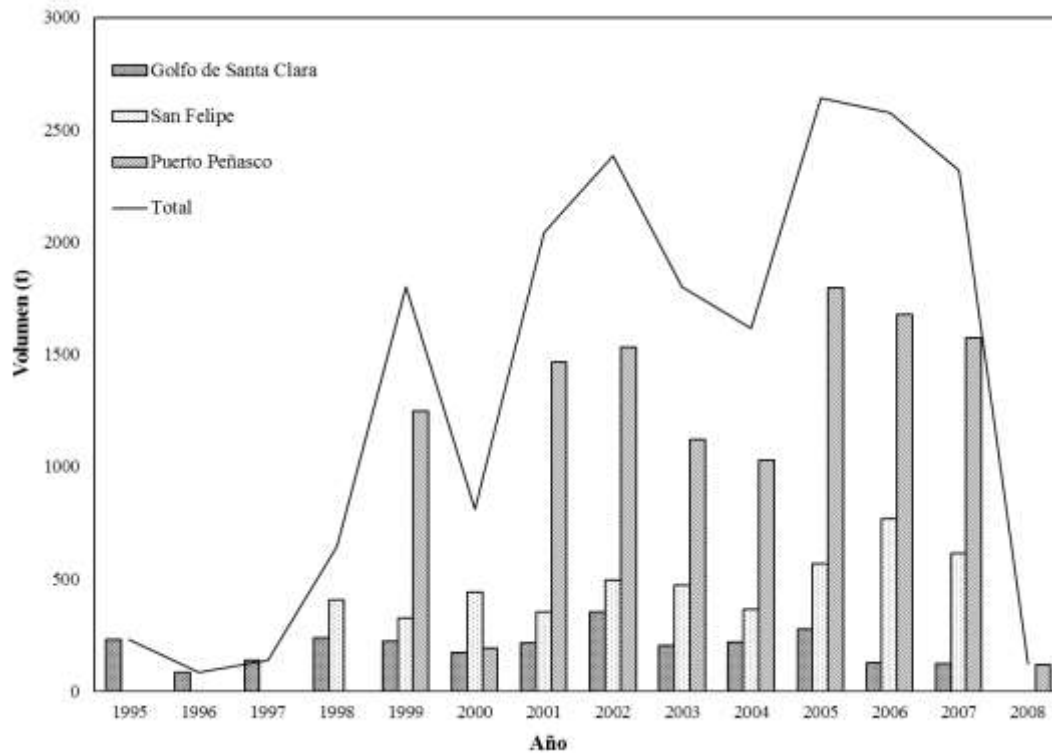


Tabla II.2.2. Valores producción total y por comunidad de camarón azul en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995		231		231
1996		87		87
1997		140		140
1998	407	240		648
1999	327	225	1251	1803
2000	443	173	195	811
2001	356	217	1470	2043
2002	497	356	1532	2385
2003	472	206	1122	1801
2004	367	222	1030	1619
2005	569	279	1797	2644
2006	770	129	1680	2579
2007	617	126	1575	2319
2008			122	122

Figura II.2.2. Volúmenes de producción reportados para el AGC.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

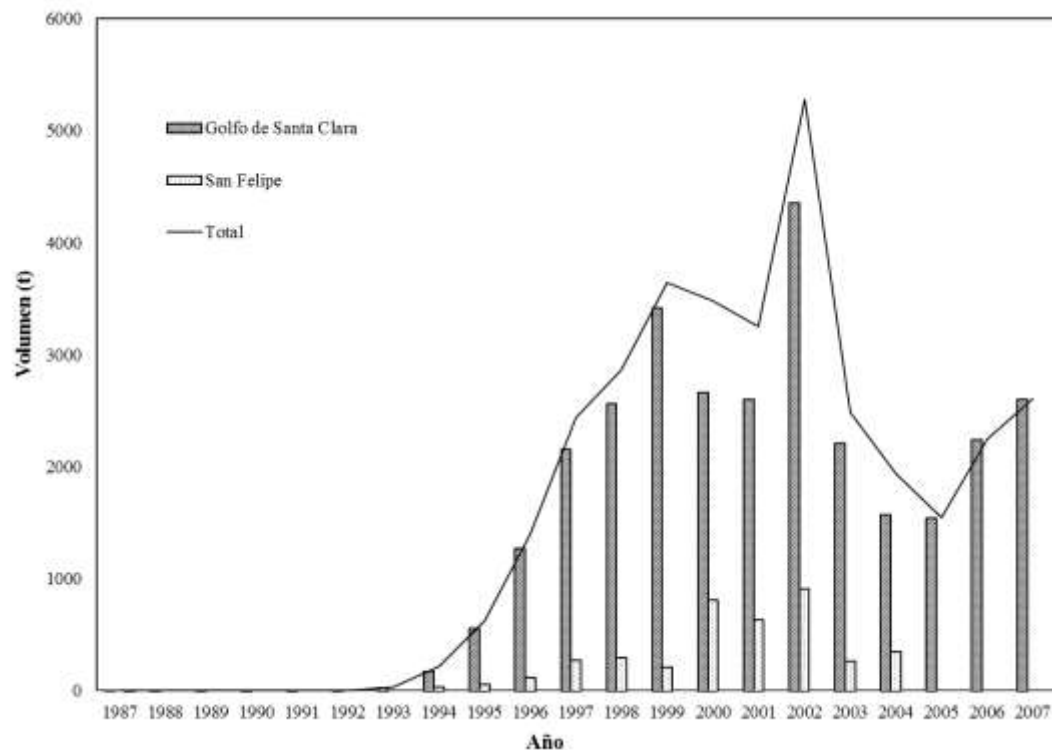


Tabla II.2.3. Volúmenes de producción reportados para el AGC.

Captura total (t)			
Año	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Total
1987		0.1	0.1
1988		1.7	1.7
1989		2.1	2.1
1990		1.1	1.1
1991		0.9	0.9
1992		4	3.9
1993		32	32
1994	43	177	220
1995	61	561	623
1996	122	1278	1400
1997	277	2159	2436
1998	303	2567	2870
1999	220	3420	3639
2000	816	2669	3484
2001	643	2604	3247
2002	918	4357	5275
2003	268	2214	2481
2004	357	1579	1936
2005		1549	1549
2006		2241	2241
2007		2605	2605

II.2.3. Desarrollo histórico de la pesquería de chano.

El chano es una especie habitante del fondo con distribución restringida y endémico del Golfo de California (Aragón-Noriega *et al.* 2010). Esta pesquería es relativamente nueva. Se empezó a conocer como una especie abundante en las capturas incidentales de los arrastres de barcos camaroneros, pero no era de interés comercial a excepción de algunas capturas durante la temporada de cuaresma.

A raíz de la crisis de la pesquería de camarón durante los ochentas y a un aumento de su demanda, se empezó a constituir como una especie objetivo más en la región. La pesquería se hizo comercial en 1991 (Román-Rodríguez 2000, Aragón-Noriega *et al.* 2010); en SFE se inició comprando el producto a barcos camaroneros y posteriormente los pescadores ribereños empezaron a utilizar el chinchorro camaronero para su captura (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998). En 1992 el 15.46 % de la producción provino de la flota ribereña. Actualmente es realizada por barcos de arrastre y pescadores ribereños que utilizan un chinchorro con características particulares para su captura (ver Tabla I), de tal forma que prácticamente se extrae durante todo el año, llegando a representar el 27 % de las capturas de peces por lo que es una de las cinco especies más importantes en el AGC (Aragón-Noriega *et al.* 2010). Se comercializa principalmente en el mercado oriental en forma de surimi siendo el consumo local muy bajo (Román-Rodríguez 2000). Aragón-Noriega *et al.* (2010) calcularon un índice de sustentabilidad de la pesquería del chano norteño y encontraron cuatro periodos; 1) de baja captura anterior a 1999 ($1451.49 \text{ t año}^{-1}$), 2) de expansión (2408 t año^{-1}), 3) de declive relacionado con la sobrepesca ($923.85 \text{ t año}^{-1}$) y 4) de recuperación y estandarización de la producción (1057 t año^{-1}) (2004). El mismo autor concluye que la falta de regulación pesquera especie específica, la falta de conocimiento de las leyes, la sobrepesca por el arrastre comercial han llevado esta especie al declive en sus capturas y a una casi imposible estabilidad.

II.2.3.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de chano.

La Tabla II.2.4 muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC de 1995 al 2009. Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos. Para SFE y PPE los datos incluyen las capturas de la flota de altura y la artesanal. En general las capturas totales se han mantenido relativamente constantes con un repunte en la producción en 1998. En SFE participa con el mayor volumen de captura; en el 2002 se registró el volumen mínimo de captura con 195.77 t y el máximo en 1998 con 2,018.39 t. En PPE en el 2003 se registró el volumen mínimo de captura con 36.81 t. y el máximo en 1999 con 121.57 t, pero a partir del 2005 y hasta el 2009 la producción se ha mantenido constante. Para el GSC el volumen mínimo de captura fue en el 2000 con 330.13 t y en el 2004 los máximos con 1,072 t (Rodríguez-Quiroz 2008).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

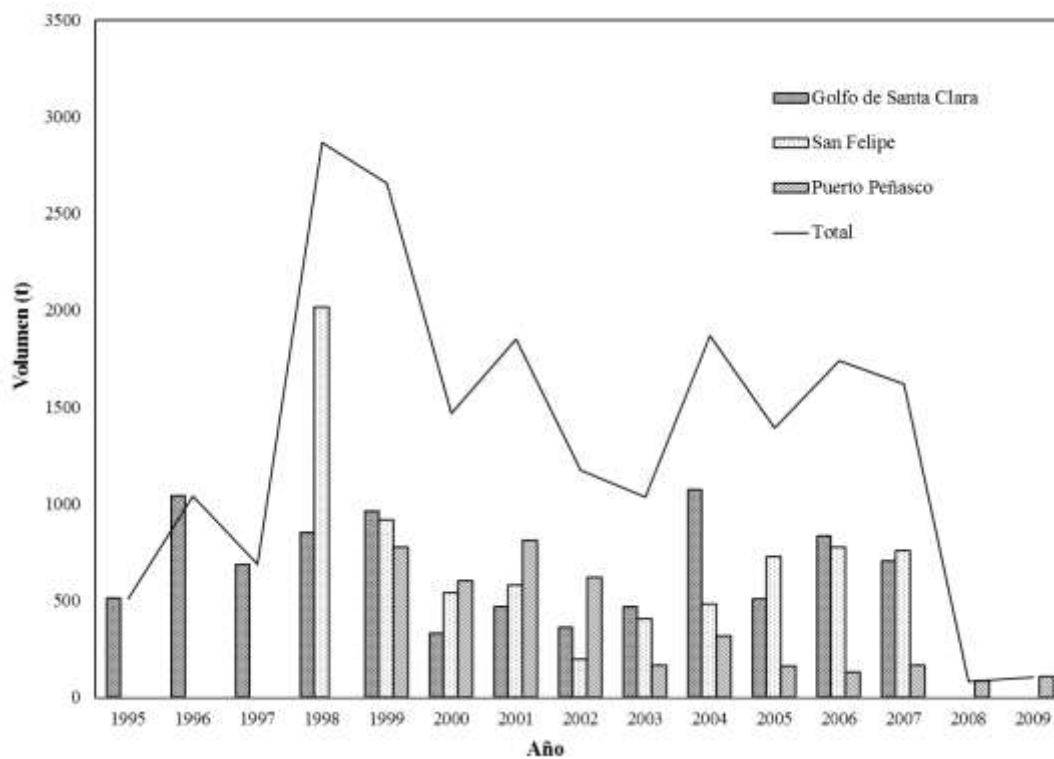


Tabla II.2.4. Valores producción total y por comunidad de chano en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995		511		511
1996		1041		1041
1997		687		687
1998	2019	850		2869
1999	919	963	775	2657
2000	539	330	599	1468
2001	578	465	808	1851
2002	196	360	618	1174
2003	404	466	165	1035
2004	480	1072	317	1869
2005	726	508	158	1392
2006	775	834	131	1739
2007	755	703	162	1621
2008			85	85
2009			106	106

II.2.4. Desarrollo histórico de la pesquería de Sierra.

La pesquería inicio a principios de los 80's con la llegada de los compradores a la región del AGC, quienes comercializan la mayoría de la producción en el centro del país. Desde entonces la demanda de ha aumentado considerablemente. Por su valor comercial representa un recurso es una pesquería que proporciona ingresos en la temporada baja de especies de mayor valor como el camarón. Existen dos especies de sierra capturadas en el AGC, sierra de manchas o flecha (*Scomberomorus sierra*) y sierra "peto", "machete" o macarela (*Scomberomorus concolor*), aunque en ocasiones se hace referencia al peto o machete como sierras adultas y grandes, utilizándose estos nombres indistintamente para ambas especies. Los métodos de captura han permanecido relativamente constantes a lo largo de los años aunque estacionalmente y regionalmente varían un poco según la comunidad pesquera, el tipo de corrida, el tiempo del año y el ciclo lunar mensual.

II.2.4.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de sierra

A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.5). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos. El GSC es el puerto pesquero con la mayor producción de esta especie, seguido de SFE y por último PPE. En general la mayor producción se observó en el 2005 y la menor se registró en 1995. De forma general, del 1995 al 1999 la producción fue en aumento; del 2000 al 2002 se observan altibajos y a partir del 2003 nuevamente la producción incrementa, en 2006 y 2007 las capturas son menores al 2005. En el GSC de 1995 a 2007 la captura se incrementó de 226.72 t a 743.05 t (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998, PANGAS 2008, Rodríguez-Quiroz 2008). En SFE durante 1998 fue la menor captura con 16.63 t y en el 2000 la máxima captura con 186.11 t (Rodríguez-Quiroz 2008). En PPE en el 2000 se registró la captura mínima con 1.08 t y en el 2005 la máxima con 58.35 t (Rodríguez-Quiroz 2008).

Tabla II.2.5. Valores producción total y por comunidad de sierra en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995	44	227		271
1996	87	323		410
1997	54	454		508
1998	17	300		316
1999	52	588	4	644
2000	186	302	1	489
2001	86	520		606
2002	40	302	2	344
2003	40	470	11	521
2004	42	653	49	744
2005	95	888	58	1041
2006		602	32	634
2007		743	11	755

II.2.5. Desarrollo histórico de la pesquería de Jaiba.

La pesquería de jaiba de Sonora comienza a principios de la década de 1980, principalmente por el aumento en la demanda de su carne en los mercados internacionales y a principios de la década de 1990 se establecieron las primeras plantas procesadoras de jaiba. Su producción inicial fue de 180 t en 1988 llegando a sumar más de 8,000 t anuales en los últimos años, lo que representa casi el 35% de la producción de jaiba de todo el litoral del Pacífico (Balmori-Ramírez *et al.* 2010). Se capturan principalmente dos especies, jaiba verde, *Callinectes. bellicosus*, y jaiba azul, *C. arcuatus*, (Dawkins 1970, Paul 1982). La primera sustenta la pesquería regional en la costa de Sonora y parte del norte de Sinaloa (Molina-Ocampo 1999, Hernández-Moreno 2000, Hudson-Weaber *et al.* 2001, Márquez-Farías 2001); es una especie de hábitos costeros cuyos picos máximos de abundancia aparecen durante la primavera y el verano a lo largo de la costa. Las artes de pesca que se emplean son muy sencillas y de bajo costo; entre las más comunes están los aros, las figas o sacadores, y las trampas o nasas del tipo Chesapeake o similares; siendo estas últimas las que conforman el sistema de pesca más utilizado en la pesquería artesanal de jaiba del NGC (González-Ramírez *et al.* 1996, Molina-Ocampo 1999, Molina-Ocampo *et al.* 2006).

En el AGC la pesquería de jaiba es de gran beneficio para el sector ribereño, ya que se captura en verano, cuando la producción de otras especies es baja (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998). En PPE la pesquería comercial de jaiba inició en 1994, derivado de la fuerte demanda de productos de jaiba en los Estados Unidos y de la disminución de las capturas en el centro y sur de Sonora donde se inició en la década de los ochentas (Loaiza-Villanueva *et al.* 2009, Torre *et al.* 2004, Molina-Ocampo *et al.* 2006, PANGAS 2008). A partir de 1996 se inició la captura de jaiba a nivel comercial en SFE en B.C. cuando se entregaron los primeros permisos; el esfuerzo pesquero en SFE siempre ha sido menor. Posteriormente se inició la pesca de jaiba en el GSC, aunque el esfuerzo de pesca se ha mantenido bajo (OEIDRUS 2010). En el 2001 se constituyeron Subcomités Regionales de Administración de la Pesquería de Jaiba (PPE, Bahía de Kino y Huatabampo), conformados por autoridades pesqueras, productores y comercializadores, con la finalidad de revertir el efecto negativo de la pesca y para tener un mejor manejo de la especie. Aunque por varios años los subcomités dejaron de sesionar, recientemente se han reactivado como resultado de la preocupación de los productores, ya que el número de pescadores dedicados a esta pesquería año con año va en aumento, no solo en la región del AGC, sino en todo el litoral de Sonora. En julio del 2006 se publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-039-PESC-2003 que establece los términos y condiciones para el aprovechamiento de las especies de jaiba.

II.2.5.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de jaiba

A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.6). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos. Se cuenta con registros incompletos para las 3 localidades pesqueras del AGC para esta especie (1995-2009); estos demuestran una producción baja de 1995 al 2003 y un pico de producción en el 2001 para SFE. A partir del 2004 no se cuentan con registros de el GSC pero en general esta comunidad tiene una producción mínima. Aunque solo se cuenta con registros en PPE a partir de 2004, podemos decir que en este puerto se arriban las mayores producciones de jaiba. De acuerdo con Rodríguez-Quiroz (2008) en PPE el volumen capturado más bajo fue registrado en 2003 con 800 t y el mayor volumen en el 2000 con 1,600 t.

Tabla II.2.6. Valores producción total y por comunidad de jaiba en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995				
1996				
1997		14		14
1998	15	8		23
1999	24	22		46
2000	136	4		140
2001	325	25		349
2002	98	25		123
2003	107	1		109
2004	109		1111	1220
2005	96		1188	1284
2006	46		957	1004
2007	37		1385	1423
2008			1387	1387
2009			1295	1295

II.2.6. Desarrollo histórico de la pesquería de elasmobranquios.

Las pesquerías de elasmobranquios mexicanas habían carecido sin regulaciones hasta que evidencia indirecta (desaparición de las grandes especies de tiburones en los desembarques, reducción en la composición de las especies objetivo y disminución en los desembarques totales) indicó que las poblaciones de tiburones costeros habían alcanzado su máximo rendimiento sostenible o habían sido sobreexplotadas (DOF 2004). Como respuesta: 1) se estableció una moratoria en la expedición de nuevos permisos de pesca comercial de tiburón para la pesca artesanal en 1993 la cual fue ampliada a los barcos de pesca industrial de mediana y de altura en 1998 (Castillo-Géniz *et al.* 1998), 2) desde 1994 los mobúlidos (mantarrayas) están protegidos dentro de las 12 millas alrededor de las Islas Revillagigedo (Márquez-Farías 2002), 3) se desarrolló un Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (CONAPESCA-INAPESCA 2004) y 4) se publicó la NOM-029-PESC-2006.

En el Golfo de California las pesquerías artesanales de elasmobranquios se han extendido con el subsecuente establecimiento de un número alto y variable de campamentos pesqueros, en su mayoría temporales. Se estima que en esta región se captura el mayor volumen de tiburones y rayas en comparación con otras regiones de México; por ejemplo, de 1986–2003 se capturó en promedio 15,367 t por año, es decir aproximadamente el 42 % de la producción nacional total (CONAPESCA 2003). Durante 1998 Bizarro *et al.* (2009) y Smith *et al.* (2009) estudiaron respectivamente, 19 campos pesqueros en Sonora y 17 en la costa este de B.C. (donde al menos durante alguna temporada del año se capturan distintas especies de elasmobranquios), con el fin de obtener información sobre la dinámica de los campamentos pesqueros, datos cuantitativos del esfuerzo pesquero y composición de las capturas, y datos sobre las historias de vida de las especies objetivo. Este tipo de información ha sido identificada como básica e indispensable para un manejo adecuado de las pesquerías.

Pesquería de Guitarra. Las pesca de guitarra *Rhinobatos productus* es especialmente importante cuando hay escasez de otras especies, manteniendo los ingresos de los pescadores, principalmente durante la Cuaresma. Hoy en día la pesca de guitarra se realiza principalmente en la región de PPE. La información sobre esta especie es escasa por si sola y se encuentra agrupada bajo la categoría de Mantas y Rayas en la Carta Nacional Pesquera y en otras publicaciones es común que sea considerada como parte de la pesquería de elasmobranquios. De 1998-1999 se muestrearon las pesquerías de elasmobranquios en la costa de Sonora y se registraron 45 especies. De estas la más abundante en número fue la guitarra (40.2%) (Márquez-Farías *et al.* 1999, Hueter *et al.* 2000, Márquez-Farías 2005). En la mayoría de los 19 campos pesqueros estudiados se capturaban rayas y/o tiburones en algún momento del año con redes agalleras de fondo para especies demersales o cimbra superficial para tiburones grandes. Durante primavera y verano la guitarra fue la principal especie objetivo Bizarro *et al.* (2009). Durante muestreos hechos de primavera a otoño en los campamentos pesqueros en la costa este de B.C. se encontró que las capturas provenientes de redes agalleras de fondo estaban dominadas por mustélidos (*Mustelus henlei*, *Mustelus spp.*) y guitarra *R. productus* (50.9% y 48.3% respectivamente) y en su mayoría por hembras adultas y comúnmente grávidas (Smith *et al.* 2009).

Pesquería de tiburón. Desde principios de los años 80's se desarrollaron paralelamente la pesca de tiburón bironcha (*Rhizoprionodon longurio*), y tiburón tripa (*Mustelus spp.*), aumentando su intensidad durante la primera mitad de la década de los 80's. A principios de los 90s la producción de tiburón bironcha disminuyó pero la de tripa siguió incrementándose. Inicialmente se pescaban con barcos nodriza camareros, que jalaban cuatro pangas con un chinchorro de 400 brazas cada una, para los 90's se utilizaba un solo chinchorro para dos pangas y ambas se llenaban en un día (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998). De acuerdo a Bizarro *et al.* (2009) durante el otoño e invierno los tiburones (*Mustelus spp.*) dominaron numéricamente las capturas de elasmobranquios en 19 campos pesqueros de Sonora. Por otro lado Smith *et al.* (2009) encontraron que las capturas de elasmobranquios en 17 campos pesqueros de la costa este de B.C. incluían 17 especies de tiburones, principalmente mustélidos (*Mustelus henlei*, *Mustelus spp.*).

Pesquería de la manta. A finales de los 80's, la demanda por manta en el país incrementó y barcos de arrastre camarero y de escama comercializaron manta como parte de la fauna de acompañamiento del camarón. A principios de los 90's, con el colapso del tiburón bironcha y de su creciente demanda, inicio su pesca con embarcaciones tipo panga obteniendo grandes volúmenes principalmente en PPE (Cudney-Bueno y Turk-Boyer 1998). Al principio de las pesquería los desembarques de batoideos y se agrupaban con otras especies no identificadas en la categoría de "otras especies". Posteriormente se incluyeron en la categoría de "mantarrayas/rayas" en la Carta Nacional Pesquera (Castillo-Géniz *et al.* 1998). Las redes agalleras de fondo se han utilizado desde el inicio de la pesquería y continúan siendo el principal arte de pesca. Durante muestreos hechos de primavera a otoño en los campamentos pesqueros en la costa este de B.C. se encontró que de las 17 especies registradas 13 fueron rayas y 2 fueron mantas. Entre las más abundantes estuvieron *Alopias pelagicus*, *Gymnura spp.*, *Heterodontus mexicanus*, *Mobula munkiana*, *Myliobatis californica* y *Squatina californica* (Smith *et al.* 2009).

II.2.6.1. Nivel que ha alcanzado la explotación elasmobranquios.

Pesquería de Guitarra. De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera a partir de un máximo de las capturas en 1996 se observa una disminución dramática de la guitarra en los diferentes litorales del Pacífico incluyendo el AGC. Sonora sigue generando más del 50% de la captura total de

rayas, categoría en la cual se incluye la guitarra. A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.7). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos e incluyen capturas de la flota de altura y la ribereña. A pesar de que los registros son discontinuos se puede decir que la mayor producción se ha presentado en PPE y la menor en el GSC. La producción de guitarra de 1995 a 1997 fue mínima respecto a los otros años. De 1998 al 2003 se presentó un aumento (entre las 100 y las 200 t aproximadamente) con un máximo en el 2002, siendo SFE quien contribuyó más en el incremento de capturas. A partir del 2004 y hasta el 2009 se tiene registro de las capturas de PPE, y por lo tanto hay un aparente aumento significativo en la producción total.

Pesquería de tiburón. La captura anual promedio de tiburones en el Golfo de California es de 12,643 t el valor máximo de captura en la zona se registró en 1979 con 16,780 t. En Sonora la captura de *Rhizoprionodon longurio*, *Mustelus lunulatus*, *M. californicus* y *M. henlei*, ha alcanzado de 1,200 a 1500 tiburones por viaje, estos desembarque son frecuentes en los meses de otoño e invierno en el litoral del norte de Sonora (CONAPESCA-INP 2004). Dado que los registros de captura en los avisos de arribo para tiburón son muy generalizados no siempre es posible determinar exactamente que especies se incluyen en esa categoría, de tal manera que la Tabla II.2.8 no hace especial referencia al tiburón tripa y bironcha sino que incluye a todas las especies de tiburón capturadas en la zona tanto por la flota de altura como la ribereña. Aunque los datos de producción que de 1995 al 2003 las capturas fueron mínimas con respecto a las capturas del 2004 al 2009, se debe tener en cuenta que no se contaron con los registros de PPE de 1995 al 2003, cuya producción es bastante mayor en comparación con las otras 2 poblaciones. Entre 1995 y 2003 el pico máximo se observó en 1998 siendo el GSC donde se presentó la mayor producción. Las mayores producciones del 2004-2009 corresponden a las capturas de PPE con un pico máximo en el 2007.

En SFE, los volúmenes mínimos de la pesquería de tiburón se registraron en 2004 con 20.93 t. Los máximos volúmenes en la captura se presentaron en 2000 con 144.64 t. En 2006 y 2007 no se registró captura de tiburón (Rodríguez-Quiroz 2008). En PPE entre 1995 al 1998 no se tiene registro de arribos para tiburón. Los menores volúmenes se registraron en el 2005 con 25.85 t y el volumen máximo se registró en 1999 con 305.82 (Rodríguez-Quiroz 2008). En el GSC, en 2006 no se obtuvieron registros para tiburón, mientras que en 2000 se capturaron 10 t. Los volúmenes máximos fueron registrados en el 2005 con 46 t (Rodríguez-Quiroz 2008).

Pesquería de la manta. A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.9). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos e incluye datos de la flota de altura y ribereña. Los registros de capturas de mantas son discontinuos pero demuestran una producción total más o menos estable a lo largo de los años, con un máximo en el 2004. En 1995 y 1997 se presentaron las menores producciones en el GSC. Aunque no se tienen los registros de producción de PPE antes del 2003, las capturas mayores se han registrado en esta localidad, seguido de SFE y finalmente el GSC.

En SFE, los volúmenes mínimos de la pesquería de manta se registraron en 1995 con 34.65 t. Los máximos volúmenes en la captura de mantas se dieron en el 2005 con 244.33 t (Rodríguez-Quiroz 2008). En PPE los menores volúmenes se registraron en el 2006 con 99.46 t y el volumen máximo se registró en 1999 con 276.50 t (Rodríguez-Quiroz 2008). En el GSC en 2006 se registró un volumen de 99.46 t y en el 2005 de 106.16 t (Rodríguez-Quiroz 2008).

Tabla II.2.7. Valores producción total y por comunidad de la guitarra en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995		6		6
1996		10		10
1997		2		2
1998	91	37		128
1999	95	53		148
2000	134	9		143
2001	143	10		153
2002	219	24		243
2003	183	30		213
2004	143		566	709
2005	127		513	640
2006	59		468	527
2007	104		405	509
2008			399	399
2009			120	120

Tabla II.2.8. Valores producción total y por comunidad del tiburón en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995		36		36
1996		74		74
1997		84		84
1998	41	151		191
1999	96	40		136
2000	126	13		139
2001	62	31		93
2002	46	10		56
2003	41	5		45
2004	21	6	707	734
2005	22	3	694	718
2006	50		750	800
2007	93	7	991	1091
2008			853	853
2009			537	537

Tabla II.2.9. Valores producción total y por comunidad de la manta en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995		4		164
1996		67		159
1997		19		255
1998	115	49		248
1999	104	55		159
2000	213	42		255
2001	213	35		248
2002	171	26		197
2003	179	22		201
2004	234		381	615
2005	244		257	501
2006	111		157	268
2007	145		257	403
2008			295	295
2009			90	90

II.2.7. Desarrollo histórico de la pesquería del caracol chino negro.

En la antigüedad las comunidades indígenas que habitan la parte NGC aprovechaban el caracol chino negro para su consumo, en la actualidad se pueden observar concheros donde se ubicaban los viejos campamentos indígenas en las costas de Sonora y Baja California (PANGAS, 2008). A principios de los 90's la pesquería de caracol comenzó en forma comercial intensiva, particularmente en la zona de PPE. En la carta nacional pesquera se menciona que la pesquería de caracol chino negro se encuentra en deterioro en Baja California Sur, ya que no existe una norma para esta especie; pero señala como medidas de manejo principal el uso de cuotas de captura con una evaluación poblacional previa y permisos de pesca, además de no aumentar el esfuerzo pesquero. Mientras que la nueva ley menciona que los municipios pueden asumir la administración de las especies sésiles que se encuentran frente a sus costas, realizando inspección y vigilancia con la participación local (PANGAS 2008). Es por ello que en Sonora la cooperativa de buzos de PPE realizó un gran esfuerzo en el manejo pesquero de la especie, manteniendo durante los años del 2002 al 2004 las reservas de esta y otras especies para su repoblamiento, aumentando la densidad y tamaño de adultos, y en algunos de los sitios más hacia el norte, la densidad de juveniles del caracol chino negro aumentó en un 300% (PANGAS 2008). Haciéndose acreedores por este gran esfuerzo al reconocimiento Nacional a la Conservación 2003 por parte del Gobierno Mexicano a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Cudney-Bueno 2004).

II.2.7.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de caracol chino negro.

A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.10). Los datos provienen de los avisos de arribo de las Oficina Federales de Pesca en los tres puertos. Se cuenta con registros de esta pesquería solo desde el 2004 e indican que de esta año al 2009 la producción ha ido en aumento, con un máximo en el 2006, a partir de este año las capturas disminuyeron, aunque en la gráfica se puede observar que siguen siendo mayores a los

años anteriores. La producción está basada básicamente en las capturas de PPE; no se tiene ningún registro para la población del GSC, y solo un registro en 2005 para SFE.

Datos no oficiales mencionan que en 1992, en PPE se capturaron 600 t y a partir de este año las capturas totales han disminuido en un 80%. De 1997 a 2007 promedian 82 t por año, con capturas de 535 kg a 944 kg por panga al día en 1999 La cantidad mínima para caracol chino negro fue en 1998 con 231 t (PANGAS 2008).

Tabla II.2.10. Valores producción total y por comunidad de caracol chino negro en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995				
1996				
1997				
1998				
1999				
2000				
2001				
2002				
2003				
2004			74	
2005	32		131	163
2006			258	258
2007			238	238
2008			228	228
2009			204	204

II.2.8. Desarrollo histórico de la pesquería de la Baqueta.

En la CNP (2010) esta agrupada junto con baquetas, cabrillas y verdillo (Serranidae) en total 50 especies y en general existe poca información específica para esta pesquería. La captura de la baqueta tiene gran importancia económica y de alta demanda en el mercado, se remonta en el AGC a mediados de los años 60's y 70's con el crecimiento de algunos poblados pesqueros en la región. Actualmente se desarrolla principalmente en PPE y SFE aunque originalmente se inició en Sinaloa y el sur Sonora capturándola con piola utilizando tiburón como carnada; posteriormente se introdujo un tipo de cimbra y de ella se tomó la idea para desarrollar un nuevo arte de pesca utilizada en el AGC. Ahora se usan pangas con palangre o cimbra baquetera pero se ha reportado que también era capturada por barcos escameros de arrastre que servían de nodriza a pangas, pero esa práctica ya no se observa. La pesca indiscriminada en la década de los 70', cuando se llegaba a capturar hasta una tonelada diaria de baqueta, provocó su colapso en los años 80's. En los últimos 15 años las capturas de baqueta no han sobrepasado las 180 t anuales, descendiendo a partir de 2002 a 20 t (Aburto-Oropeza *et al.* 2008, PANGAS 2008).

II.2.8.1. Nivel que ha alcanzado la explotación de la baqueta.

En Sonora entre el 2006 y 2007 el promedio de captura por día (aproximadamente 12 hr de trabajo) fue de 62 kg con un máximo de 180 kg (PANGAS 2008). A continuación se muestran los volúmenes de producción reportados para el AGC (Tabla II.2.11). Los datos provienen de los

avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca en los tres puertos. Aunque no se cuentan con registros para el GSC y los de SFE y PPE están incompletos, se puede observar que la mayor producción para esta especie se registró en los años 1998 y 1999 en SFE, con el máximo pico de captura en 1999. A partir del 2000 las capturas cayeron, aunque se pueden observar incrementos ligeros en la producción en el 2001 y el 2004.

Tabla II.2.11. Valores producción total y por comunidad de la baqueta en el AGC con base a los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca.

Año	Captura total (t)			Total
	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Puerto Peñasco	
1995				
1996				
1997				
1998	119			119
1999	134			134
2000	38			38
2001	58			58
2002	24			24
2003	30			30
2004	9		57	67
2005	10		47	57
2006	7		26	33
2007	5		36	41
2008			42	42
2009			38	38

II.2.10.1. Procesos que limitan o estimulan la regeneración de las especies objetivo.

Procesos oceanográficos, productividad primaria y productividad secundaria.

Los procesos biológicos que favorecen la regeneración de las especies objetivo de la pesca artesanal consumen energía y biomasa. Esta energía y biomasa la obtienen a través de la alimentación, formando así redes tróficas. El proceso de productividad primaria es la base de todas las redes tróficas en los ecosistemas marinos. En comparación con otras regiones del Golfo de California, en el NGC el ciclo estacional de productividad primaria presenta valores a lo largo de todo el año. Por esta razón se ha considerado como un sistema exportador de biomasa, comparable con regiones neríticas típicamente productivas como son las zonas de surgencias en la costa oeste de Baja California, la Bahía de Benguela, o el Norte de África. En el NGC los cambios en la productividad primaria se relacionan con la disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica gracias a procesos oceanográficos. Estos ocurren principalmente en invierno y primavera, por lo que el máximo de productividad primaria se presenta a finales de primavera. Entre los principales procesos oceanográficos están 1) la circulación termohalina (ocurre cuando las temperaturas estacionales altas produce una fuerte tasa de evaporación y un aumento en la salinidad, formándose gradientes verticales que producen corrientes que acarrear nutrientes a la superficie), 2) la homogeneización vertical de la columna de agua producida por las fuertes corrientes de marea, 3) surgencias costeras que resuspenden sedimentos y 4) las corrientes oceánicas subtropical sub-superficial que aporte nutrientes desde fuera del NGC (Álvarez-

Borrego *et al.* 1978, Badán-Dangón *et al.* 1985, Bray y Robles 1991, Álvarez-Borrego y Lara-Lara 1991, Carriquiry *et al.* 2010).

En el AGC el cambio de un ambiente estuarino a uno antiestuarino por la virtual suspensión del flujo agua dulce proveniente del Río Colorado ha producido cambios de salinidad, carencia de sedimentos y nutrientes de origen terrígeno. En el pasado el flujo de agua mantenía las condiciones productivas y la presencia y abundancia de las especies dentro del ecosistema. Se ha estimado que como consecuencia de la deducción del flujo de agua se perdió el 64% de la biomasa total de las especies detritívoras (Lozano 2006). Simulaciones sugieren que el incremento en 1% del flujo del Río Colorado podría generar un incremento alrededor del 10% en la biomasa total del AGC, lo que refleja el enorme papel que juega el agua dulce en la productividad de la región (Lozano 2006). Es un hecho que el AGC sigue siendo muy productivo debido a la resuspensión de sedimentos y nutrientes “antiguos” por procesos oceanográficos, sin embargo dichos nutrientes presentan una tendencia al agotamiento por su constante exportación y por la falta del aporte de sedimentos por parte del Río Colorado (Carriquiry *et al.* 2010). Son pocos los casos documentados donde se analice la afectación de la pérdida de agua dulce por parte del Río Colorado, pero a manera de ejemplo, dicha pérdida se ha evaluado en el camarón azul *Litopenaeus stylirostris*. Pérez-Arbizu *et al.* (2009) señalan que el valor superior de la abundancia de postlarvas y la densidad de adultos se presenta en los años cuando el flujo del río ha sido mayor que $80 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$; concluyen que la respuesta de la población de camarón no es lineal y que la abundancia de postlarva y la CPUE de la flota comercial aumenta en años cuando la descarga de agua dulce es mayor.

La productividad secundaria en los ecosistemas marinos pelágicos esta constituida principalmente por el zooplancton. El zooplancton es muy importante ecológicamente porque asimila, transforma y distribuye la producción primaria en el medio pelágico mediante sus migraciones verticales y derivas (Parson *et al.* 1984; Omori e Ikeda 1984). Los cambios espaciales y temporales en abundancia, distribución y composición del zooplancton tienen a su vez efectos sobre la red trófica del medio pelágico. Por ejemplo, la variabilidad de los grupos que son presas potenciales de larvas de peces afecta su reclutamiento a poblaciones adultas (Hunter 1981; Sánchez-Velasco y Shirasago 2000; Sánchez-Velasco *et al.* 2001). Los estudios planctónicos en el Golfo de California han permitido asociar altos valores de biomasa zooplanctónica asociados a las zonas de alta productividad primaria (Brinton *et al.* 1986 Lavaniegos-Espejo y Lara-Lara 1990). En el NGC la mayor masa de zooplancton (cuyo componente principal son los copépodos) se observa en verano, lo que habla de un acoplamiento sucesional en los ciclos biológicos de las especies. Algunas especies de peces como *Scomberomorus concolor*, presentan el pico reproductivo a finales de primavera y principios de verano, lo que favorece que las larvas encuentren alimento cuando hayan consumido sus reservas de vitelo (Quiñónez-Velázquez y Montemayor-López 2002). Sánchez-Velasco y Shirasago (2000), utilizaron imágenes CZCS y AVHRR para el estudio ecológico del zooplancton en el Golfo de California y concluyen que la variabilidad ambiental afecta la alimentación de larvas de peces de *Scomber japonicus*, posiblemente como resultado de los cambios en la composición específica de la comunidad zooplanctónica.

Ocasionalmente el ecosistema recibe importantes cantidades de agua dulce y nutrientes durante los fenómenos atmosféricos extremos relacionados con tormentas y huracanes, los cuales son más frecuentes durante los años Niño relacionados con el ENSO, los cuales se intensifican en periodos cálidos de la oscilación decadal (Lavín y Sánchez 1999, Brito-Castillo *et al.* 2002).

II.5. Plan de Trabajo.

El plan de trabajo se ajustará a la temporada de pesca. En el AGC se lleva a cabo durante todo el año y ajustándose a las vedas. La dinámica pesquera esta dictada por la distribución y abundancia de las especies aun así cada comunidad presenta una determinada intensidad de pesca y variedad de especies capturadas a lo largo del año. Previo al acuerdo de suspensión de pesca para la protección de la vaquita marina, la pesca empezaba cuando se cierra la veda de camarón, lo cual suele suceder entre finales de agosto y septiembre. La veda empezaba aproximadamente durante la segunda quincena de marzo. Durante este periodo la gran mayoría de las embarcaciones en SFE y el GSC se dedicaban exclusivamente a la captura de camarón; el fin de la pesca de camarón se traslapa con el inicio de la temporada de baqueta en SFE y con la de curvina golfina en el GSC. En SFE conforme iba avanzando la temporada de baqueta se empezaba a diversificar las especies objetivo de tal forma que de febrero a junio es la principal temporada de sierra, chano, mantas, guitarra, cazón y angelito. En GSC al terminar la temporada de curvina golfina (entre finales de abril y principios de mayo) se capturaba chano, sierra, mantas, cazón y guitarra. En PPE la pesca de camarón por pangas dura pocas semanas y al final de la corta temporada se traslapa con la temporada de baqueta, guitarra y pulpo; de abril a agosto es la temporada de jaiba, sierra y caracol chino negro. El siguiente plan de trabajo se repetirá cada año que la autorización en materia de impacto ambiental este vigente.

Curvina Golfina: Captura de diciembre a mayo.

Jailba: Captura de febrero a noviembre.

Almeja blanca: Captura durante todo el año.

Medusa: Captura de junio a agosto.

II.4. Principales aspectos técnicos de la actividad.

II.4.1. Características de la flota, los artes y métodos de pesca.

a) Flota Pesquera: El proyecto consta de un padrón de 276 embarcaciones conocidas como pangas las cuales cuentan con permiso de pesca. El nombre de cada una de las pangas, su número de matrícula y su Registro Nacional de Pesca se puede consultar en el **Anexo II.** Aunque no forma parte del presente proyecto, en la comunidad de San Felipe, B.C. también se está elaborando una Manifestación de Impacto Ambiental para las actividades de 304 embarcaciones. Es importante señalar que los números de embarcaciones y permisos recién descritos, no representan el total en dichas comunidades, ya que algunas pangas activas no acreditaron poseer permisos de pesca y otras no fueron integradas al padrón por los promoventes. Con respecto al poder de pesca de las embarcaciones se puede decir que debido a que están hechas de fibra de vidrio, son sumamente livianas, resistentes e inertes. Las dimensiones varían entre 6.4 a 7.9 m (21 a 26') de eslora o longitud total, de 2.0 a 2.5 m de manga o ancho total, de 0.7 a 1.3 m de puntal o altura en el centro de la embarcación y cuentan como equipo de propulsión, motores fuera de borda, de consumo de gasolina, de 2 tiempos y de 4 tiempos, desde 48 a 200 caballos de fuerza.

b) Artes y Métodos de Pesca. Este punto ya fue tratado en extenso en el la primera sección del presente capítulo (II.1.1.1). A continuación se hace una síntesis solo de las principales pesquerías que tradicional se han llevado a cabo en el alto Golfo de California pero el proyecto actual solamente es para la pesquerías de curvina golfina, jaiba, medusa y almeja blanca ; para mayor detalle ver la sección mencionada.

Camarón con chinchorro de línea. Se emplea chinchorro de línea elaborado con 4-6 fardos con relinga sencilla (16-17 kg de plomos por 74-75 boyas por fardo). Cada fardo mide 200 m de largo sin relingar; una vez relingado el chinchorro puede tener una longitud de 1,000 m (6 fardos) a 800 m (5 fardos). Varía en la altura o calado (75 mallas de alto se usa muy poco, 85 y 100 más comunes) pero la luz de malla casi siempre es de 2 ¾" y el grueso de la piola es 0.35 mm. En cada extremo el chinchorro lleva una boya con bandera, y un orinque que une la bandera con la red. El arte y método de pesca son muy selectivos y no se pesca camarones chicos porque al momento de levantar la red estos escapan. Además la red corre apenas tocando el fondo (la relación boya/plomo asegura esto), y debido a que es arrastrada por la corriente, se inclina verticalmente y se dobla horizontalmente, formando una especie de media luna o "U". Esta forma que adquiere la red ocasiona que los extremos no capturen camarón ni fauna incidental y sólo en la parte del centro del chinchorro quedan los organismos.

Curvina golfina con red de encierro.

Se emplea un chinchorro curvinero elaborado con 3-5 fardos (dependiendo de la forma de relingar los paños se tendrá una red de 500 a 600 m de longitud) con luz de malla de 5-6" y varía en la altura o calado (25,50 ó 75 mallas). La relinga superior lleva boyas de plástico n° 10 cada 12" y la relinga inferior lleva un anillo de plomo n° 85 cada 11". Puede o no llevar pedazos de cadena y plomos extra a lo largo de la relinga de plomos para aumentar la velocidad del lance cuando se pesca en zonas profundas. Cada red lleva una boya grande "bandera", un orinque que une la bandera con la red y un plomo de 30 kg en cada extremo; no se utilizan anclas. Es un arte de pesca selectivo ya que captura puros adultos y las tallas chicas son escasas.

Chano con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla de 4¼ ” y una caída de 25-75 mallas de calado, con hilo de 0.45, longitud entre 200 y 500 brazas y una altura de 1.5 m. Se emplea una boya y 3 plomos por cada braza (1.5 m). La red contiene de 5 a 6 fardos, la relinga superior con boyas de plástico del n° 10 cada 12” e inferior con anillos de plomo del n° 50 cada 11”. El peso de la relinga de plomos es de 70 kg, con un peso total de la red de 150 kg. Posee un ancla y una boya grande o “bandera” en cada extremo. Además se utiliza la piola pero solo para sondeo. Es un arte de pesca muy selectivo, la pesca incidental es baja, y no se afecta en mayor medida a otras especies no objetivo de la pesca.

Sierra con chinchorro. Se emplean chinchorros de luz de malla 3” con 150 mallas de caída, longitud de 500-600 brazas y el calibre de la línea es de 0.47mm. Relinga superior con boyas de plástico N° 10 o boyas de corcho n° 20 a cada 12” e inferior con anillos de plomo n° 50 cada 11”. Con una boya grande “bandera” en cada extremo. Se capturan pocos juveniles ya que la red es un tanto selectiva, la distribución de tallas es homogénea. Otros pescadores manejan otro tipo de redes, como chinchorros más largo de hasta 1600 metros y malla de 2.5” a 2.75”, y un grosor de la línea de entre 0.35 y 0.55 mm.

Jaiba con trampa. Se utiliza una trampa tipo Chesapeake, con malla ahulada hexagonal con 1 ½ pulgada de luz, contrapeso de varilla de 0.5” corrugada. Tiene un cabo de 7 brazas y una boya de localización. Contiene 4 entradas en forma de cono y una puerta para sacar el producto, 2 excluidores de 2 ¼ “, la mayoría son anillos de pvc. Presenta un cilindro central de maya de 1 pie x 3” para poner la carnada.

Guitarra con chinchorro. Se utiliza un chinchorro de malla variable de 5 ½ a 8 ó 9 pulgadas, contiene de 5 a 6 fardos, su altura es de 25 mallas aunque hay chinchorros de hasta 50 mallas (no son comunes). Se utiliza una boya negra y 3 plomos por cada braza. Para tender la red llevan boyas, plomos, una bandera vistosa y un ancla. El arte de pesca no es muy selectivo ya que captura juveniles de guitarra.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

La captura la realizan por medio de buceo hooka, emplean bolsas de aro con malla (bolsa caracolera), compresor con madrina y manguera con regulador, visor, cinturón con plomos, traje de neopreno. En esta pesquería no afecta a ningún otro organismo porque el buzo es muy selectivo con el caracol. Además, los caracoles chicos son sorteados en el sitio de pesca y regresados al mar.

Almeja catarina con Buceo con Hooka. Se captura por medio de buceo tipo hooka, compresor de aire conectado a un tanque o madrina, manguera, boquilla, regulador, traje de neopreno y cinturón de plomos. En la captura pueden participar uno o dos buzos, los organismos colectados son depositados en bolsas de red.

Baqueta con cimbra. Se emplea cimbra de 350 brazas, se coloca un anzuelo no 6 y 7 cada braza y media a lo largo de una línea de un grosor no. 220. Lleva un destorcedor cada 25 anzuelos. En cada extremo de la cimbra se le pone un banderín y un contrapeso de 3 kg Se usa como carnada lisa o fauna incidental de los barcos (huabina, chile, listón y chano). Cada embarcación lleva 2 cimbras.

c) Detallar equipo accesorios para la captura. Los accesorios más utilizados por la flota ribereña son los dispositivos manuales para detectar su posición geográfica (GPS) y las ecosondas electrónicas. Sin embargo, no todas las embarcaciones lo usan debido a su costo. Además, muy pocas llegan a tener radios.

d) Describir nuevas tecnologías para reducir la captura incidental y la disminución la alteración del los fondos. En el caso de la flota ribereña, los esfuerzos dirigidos a encontrar artes de pesca alternativos a las redes de enmalle o agalleras han sido coordinados por WWF e INAPESCA y a través del proyecto “Evaluación de artes y métodos de pesca alternativos para las pesquerías artesanales de camarón y escama del Alto Golfo de California”, que incluyen poner a prueba varios prototipos experimentales como, redes suriperas y red RS-INP para la captura de camarón, trampas para camarón, trampas para peces, palangres de fondo, dispositivos agregadores de peces. Hasta la fecha están disponibles los resultados de las pruebas con suriperas y la red RS-INP, los cuales se resumen a continuación.

La red RS-INP es de túnel corto que posee una segunda relinga inferior tipo “escalera“, dispositivos excluidores de peces y tortugas marinas, gradiente en el tamaño de malla a lo largo del cuerpo de la red, puertas de arrastre hidrodinámicas y paneles de la malla sin nudos construidos con fibras de polietileno de alta tenacidad (Figura II.4.1).

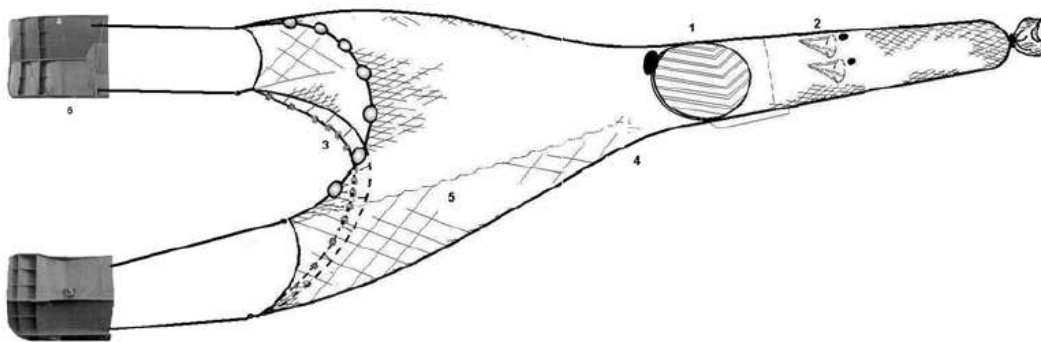


Figura II.4.1. Red prototipo RS-INP. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

De acuerdo a lo reportado por INAPESCA-WWF (2010) la red prototipo demostró reducir en 50% el volumen de captura incidental en la pesca de camarón y ahorrar hasta 30% del consumo de combustibles en experimentos efectuados con pescadores ribereños de Sinaloa y Baja California Sur. Generalmente obtiene capturas de camarón más limpias (menos captura incidental) y en el caso del alto Golfo de California elimina el riesgo de captura incidental de especies amenazadas. Con información generada en diciembre de 2008, basada en 118 viajes de pesca experimental en las inmediaciones del SFE y GSC, se efectuaron 296 lances de pesca (134 con chichorro y 162 con el prototipo), con una proporción de lances abortados < 20%, se encontró que los chichorros (aretas de pesca tradicionales) obtuvieron 900 Kg de camarón entero, mientras que el prototipo capturó únicamente 100 Kg. Los resultados presentados, en base

a la opinión técnica del INAPESCA no se consideran determinantes ni estadísticamente significativos, por lo que se sugiere ampliar los muestreos.

La atarraya “Suripera” es una red activa o movable durante su operación que constas de una falda semicónica con plomos en su parte más ancha, los cuales rozan el fondo. La parte más angosta de la falda contiene embudos y bolsos, en los cuales queda atrapado el camarón al trepar por la falda. La red se opera aprovechando las corrientes de agua y/o viento (Figura II.4.2). Los bajos niveles de rendimiento de la atarraya “suripera” comparados con los de los chinchorros de línea la descalifican como una opción viable para satisfacer los volúmenes de producción requeridos por esos mercados especializados.

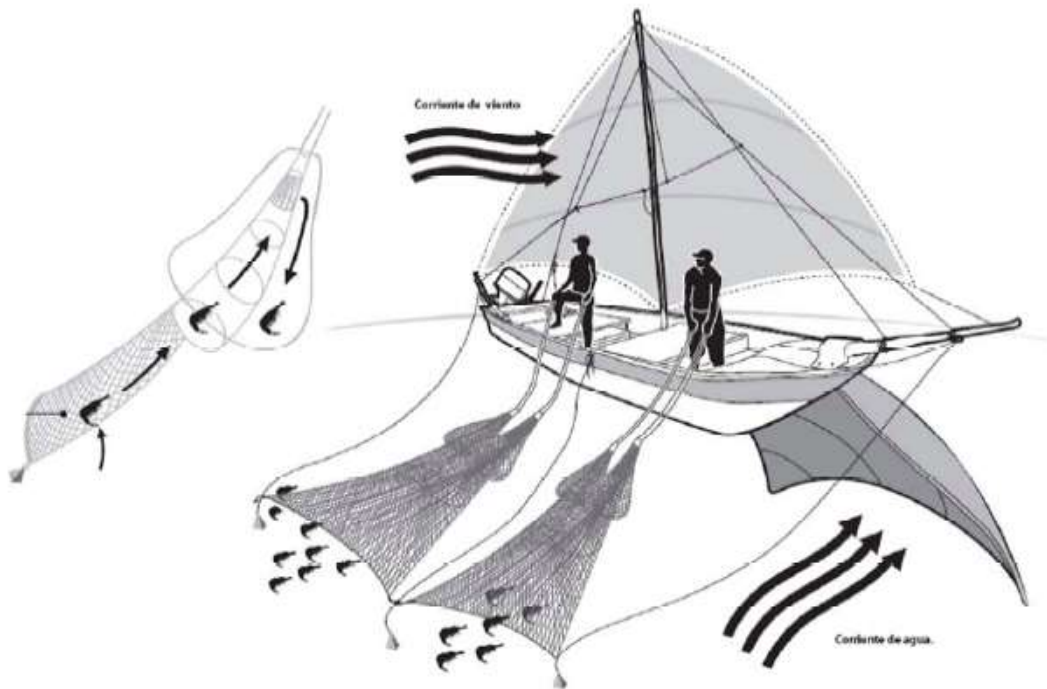


Figura II.4.2. Red suripera. Tomado de INAPESCA-WWF (2010).

e) Estrategias para reducir las capturas incidentales y minimizar efectos negativos en otros componentes ambientales. Se puede concluir que los dos artes de pesca potencialmente aplicables para disminuir la captura incidental de vaquita marina no han ofrecido una respuesta completamente satisfactoria a las necesidades del sector pesquero. La atarraya suripera no es una opción viable y la red de arrastre prototipo RS-INP, sólo ha demostrado resultados satisfactorios en la pesca industrial (INAPESCA-WWF 2010). Por esta razón se consideran pertinentes las 27 medidas de prevención y mitigación propuestas por el provomente, las cuales se encuentran enumeradas en la Tabla II.3.3 y desarrolladas con mayor detalle en el Capítulo V.

II.4.2. Descripción de las operaciones de pesca.

a) Descripción detallada de las actividades que se realizan durante la faena de pesca.

Camarón con chinchorro de línea. Se comienza a pescar con el repunte de la marea, cuando la corriente comienza a ser más fuerte, la red se usa en bajos y canales con fondo arenoso, se evitan las zonas rocosas y las zonas lodosas para que la red no se atore. La velocidad en la que corre la red es aproximadamente 5 a 6 km/hr en marea viva y 1-2 km/hr con poca corriente. El chinchorro se tiende por el lado derecho de la panga; primero se tira la bandera, la boya y el orinque, mientras el motor va a vuelta de propela o adelante (navegando con el cambio puesto con aceleración mínima). Mientras los chinchorros son arrastrados por la corriente, la panga va vigilándolos, por eso se tiran a una distancia a la cual estén a la vista y a una distancia de separación entre chinchorros de unos 100 m. Dependiendo del área donde se trabaja es la cantidad de lances que se hacen. Si están en zonas de “afuera” o profundas (de 15-20 brazas) se puede tirar cada red una vez por movimiento de marea (cuando la marea sube o cuando baja). En las zonas menos profundas (1-6 brazas) se pueden hacer de 3-4 lances por red en un movimiento de marea. El número de lances disminuye en los casos que el chinchorro se atasca en el lodo. El primer lance lo hacen “cabeceado” ya sea en los bajos o en canal para revisar donde pueden encontrar el camarón; dependiendo de dónde sale mueven el chinchorro al bajo o al canal. En zonas profundas la red trabaja un promedio de 2-3 hr por lance; en las zonas menos profundas duran arrastrando un promedio de 1 hr por lance, al menos que se atore en el fondo. La red es levantada por la proa, empezando por la bandera, jalándola el orinque y al final el paño juntando las boyas y los plomos; mientras que otro tripulante que está a la mitad de la panga va desenredando, limpiando el paño (tirar la pesca incidental y guardar el camarón) y acomodando los plomos en un cajón y las boyas en otro; cuando se está en zonas bajas, lo sube una sola persona y cuando hay mucha corriente lo levantan entre 2 pescadores.

Curvina golfina con red de encierro. Se opera de dos maneras: 1) “encierres” (en lo profundo) y 2) “lances gareteado” (en lo seco). El primero es el más común e implica operando la embarcación rápidamente y encerrar con la red el área donde se cree que se encuentra el cardumen de curvina, tratando de formar un cerco cerrado para que la curvina se enmalle en la red al tratar de escapar. La maniobra dura aproximadamente 15 min dependiendo si sale o no pescado. Los primeros días de pesca de la marea (1° hasta el 3° día antes del repunte) se pone en lo profundo y en los días después del repunte en la zona núcleo. Los “lances gareteados” tienen una duración de 1 hr a 1½ hr, en este se arroja la bandera con boya, e inicia la salida de la red por el costado derecho de la embarcación, con el motor navegando en marcha hasta terminar la red y arrojar la última bandera con boya; se deja a la deriva. Mientras el chinchorro está tendido, la panga está vigilándolo. El chinchorro se va hacia el fondo pero no arrastra sobre el fondo. La red trabaja en forma pasiva, y la curvina se enmalla al encontrarse con el chinchorro.

En las dos maneras de operar el chinchorro, una persona jala la relinga superior y otra la relinga inferior acomodando las relingas en bancos separados, desenmallando al mismo tiempo el pescado o si la captura es muy abundante hay ocasiones que el pescado se desenmalla en tierra. Dependiendo del área donde se trabaja, la captura que se logre y el tiempo disponible es la cantidad de lances o encierren que se hacen, pero van de 2-7 por día de pesca.

Chano con chinchorro. Previo a la pesca los pescadores hacen pruebas para asegurar que la plomada no sea más pesada que las boyas, de esta manera evitan que se entierre en el fondo y puede trabajar adecuadamente el quipo. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos

pescadores pero pueden participar hasta tres. Se trabaja en dos formas: a la deriva y anclado, cuando hay corriente se ancla y si no, se deja a la deriva a media agua. La pesca se realiza a medio día entre 2 y 3 de la tarde cuando la marea esta alta y es cuando se tiende el chinchorro con una boya y una bandera en cada extremo en línea recta, desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y por lo regular de 40 a 100 pies de profundidad o más. Los pescadores ya tienen identificados lugares de pesca a través de puntos georeferenciados, de esta forma se guían por GPS y antes de salir ya tienen planeado el caladero donde se quiere pescar. Durante la faena de pesca primero se tira el chinchorro y se deja al menos 1 hora. Posteriormente se revisa y si sale una buena cantidad de organismos se deja más tiempo en el agua, cómo máximo tres horas. Si no, entonces se busca otro lugar y se repite la operación. Cuando se trabaja a la deriva (o al garete) el chinchorro se deja entre 1 y 3 horas tiempo necesario para que se capture el producto, a esta se le identifica con banderas vistosas, cuando trabaja anclado se deja más tiempo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente (a esto le llaman “el dormido”). Esto se hace generalmente al final de la temporada y en ocasiones hasta mediados de junio en el norte de la zona de pesca. Por lo general se tira una vez el chinchorro y en ocasiones se puede tirar un chinchorro hasta 6 veces lo cual va a depender de la abundancia del recurso. La operación de pesca se realiza a partir del segundo día después de que pasan los cuartos de luna con el repunte de la marea. No se pesca un día antes y uno después de luna llena y luna nueva ya que están las corrientes de marea más fuertes.

Sierra con chinchorro. Antes de tirar el chinchorro por completo se tira un solo tramo, para ir calando si hay organismos, en caso de que existan se avienta la red por completo. En ocasiones se guían con las aves que están alimentándose para tirar la red, o por la temporalidad del pescado. Normalmente en la pesquería trabajan por embarcación de dos a tres pescadores. Se sale a pescar como a las 8 de la mañana y se regresa como a las 6 de la tarde, en la noche se pesca igual (10-12 horas) por faena diaria. Se utilizan redes aboyadas (superficie), se coloca una boya cada braza y tres-cuatro plomos entre boya y boya, mientras más tiempo dure el arte de pesca trabajando más sierra agarra. Se pesca en los repuntes de marea (marea viva) y es cuando hay mayor producción. En mayo-junio pescan durante marea muerta. Si la red viene con producto los pescadores suben toda la red a la panga y van a la orilla a quitar los pescados de la red para que los lobos no se los coman. En mayo la pescan de día, al final de la temporada la pescan indiferente de día o noche (cuando hay luna) ya que los pescados no pueden ver la red, y/o cuando es la hora cero, periodo de tiempo donde se mete el sol y empieza la noche. Se tiran alrededor de 3 lances. En algunas zonas se pesca a una profundidad de 30-40 pies, e inclusive hasta 150 pies. Otros pescadores para su captura emplean la técnica de encierre; inicia cuando el pescador observa un “bochinche” en ese momento se va tirando la red, de forma que quede extendida y al finalizar el movimiento se realice un encierre completo; posteriormente se meten dentro del encierre dando vuelta, hacen ruido con los remos o golpean la panga con el pie para espantar al pescado y este se enmalle.

Jaiba con trampa. Se coloca la carnada de sardina, macarela, u otros atrayentes, dentro de la trampa, se tira en lugares con fondo arenoso de preferencia, a una distancia de aproximadamente 30 m una de otra. La trampa puede operar tanto en marea viva como en marea muerta a una profundidad de 0 a 12 braza; generalmente se revisan cada 24 hr. Pueden operar todo el año, aunque de diciembre a febrero casi no sacan nada, pero si siguen pescando principalmente en las orillas (canales y dentro de los esteros). La operación de pesca se va moviendo hacia las orillas conforme avanza la temporada.

Guitarra con chinchorro. La pesca se lleva a cabo regularmente entre dos pescadores pero en ocasiones pescan hasta tres. Los pescadores tienden la red desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. Trabajan cuando la marea esta alta y es cuando tienen que tender el chinchorro para que corra, trabaja a media agua y sobre el fondo arrastrado por la corriente. Otra forma de operar el chinchorro es cuando lo llaman "dormido", lo anclan al fondo y lo dejan toda la noche, para que pueda operar le quitan las boyas y queda totalmente acostado sobre el fondo, regularmente por las noches y regresan al día siguiente. Con cualquiera de las dos formas que operen el chinchorro deben tirarlo en zonas cercanas a la costa o en bahías cuando es temporada de guitarra. Cuando se tira a la deriva lo trabajan de 1 a 4 horas y lo pueden tender varias veces. Cuando lo tienden "dormido" la red trabaja aproximadamente 18 horas, la tienden durante la tarde para recogerla a la mañana siguiente. Este arte de pesca se utiliza en mareas vivas pescándose principalmente durante abril, mayo, junio y parte de julio.

Caracol chino negro con buceo con Hooka.

Se tira el buzo por la borda de la panga con todas las bolsas y las llenan antes de subirlas. Se pesca en lugares donde tradicionalmente se han encontrado agregaciones de caracol. Una vez en el fondo el buzo es arrastrado con la panga hasta encontrar una agregación de caracol. Utiliza la cuerda para intercambiar bolsas también para comunicarse con jalones con los pescadores abordo de la embarcación. Por lo general realizan 1-2 viajes al día. Operan a profundidades de 5 a 12 brazas. Si el recurso es abundante trabajan de 2-3 hr y si es escaso de 6-7 hr.

Almeja blanca con Buceo con Hooka. La captura se realiza de forma manual usando guantes, echan la almeja en una bolsa y se sube a la panga. El tiempo de buceo depende del buzo por lo regular de 4-8 hr y de la abundancia del recurso. La capturan a una profundidad de 9 a 10 brazas en La Pinta-Isla San Jorge, y hasta 13 brazas en la Cholla. No todo el año se captura ya que la almeja se distribuye en zonas más profunda, por lo general se captura a mediados de Febrero a Octubre.

Baqueta con cimbra. Los pescadores revisan el terreno dejando caer una línea con un plomo o zoquete. Al subirlo abordo observan si la coloración del lodo es verde o rojizo. Si es así, se tiende la cimbra desde el costado derecho de la panga con navegación en marcha y se deja a la deriva con banderas vistosas para ser identificada. La cimbra trabaja a una profundidad de 50-90 brazas entre 1:30 a 2 hr durante las mareas vivas. Se puede tirar la cimbra de 4-6 veces por día dependiendo de la profundidad y la captura.

b) Separación de la fauna de acompañamiento. La captura incidental en las pesquerías ribereñas que usan redes, cimbra y trampas se hace de forma manual. Los organismos son regresados al mar pero es una práctica común retener aquellas especies con valor comercial. En el caso de las especies en peligro de extinción como la vaquita marina, totoaba, tiburón blanco y tortugas marinas, cada panga debe registrar en una bitácora, el número de organismos capturados, su peso y talla, y su condición física al momento de ser liberado. A través del Programa de Monitoreo Abordo implementado por CEDO, A.C., toda la captura incidental de la panga observada es pesada y una muestra es separada por las especies que las componen y los organismos son pesados y medidos.

c) Volúmenes esperados de pesca de descarte y sitios para su disposición final.

La captura incidental sin valor comercial y de especies en peligro de extinción es regresada al mar normalmente en los sitios de captura ya que ahí es cuando se empieza a desenredar la captura de las redes. Sin embargo en ocasiones cuando las condiciones ambientales son adversas, la panga tiene que “limpiar” los artes de pesca en tierra. En estos casos el destino final de la fauna de acompañamiento será los rellenos sanitarios en cada comunidad.

No existen series de tiempo suficientes sobre la proporción y composición de captura incidental que permitan ajustar un modelo y hacer una proyección robusta del volumen esperado de descarte por pesquería y en general. Por lo tanto el volumen esperado se estimó a partir de las capturas anuales promedio por especie y de los porcentajes y proporción de la captura incidental con respecto a la objetivo recolectados por el Programa de Monitoreo Abordo (PMA) en embarcaciones menores en las localidades de SFE, GSC y PPE entre octubre del 2010 y junio de 2011 (ver sección II.3.1.2).

Los datos de captura de los recursos pesqueros fueron obtenidos de las Oficinas Federales de Pesca en las localidades pesqueras de SFE, GSC, y PPE, los cual tiene el inconveniente de que no hacen distinción de las capturas que provienen de la flota ribereña y la industrial para camarón, chano, guitarra y otras, de tal modo que sólo fue posible estimar el volumen esperado de captura incidental de las siguientes especies: curvina, sierra, jaiba, baqueta y pulpo, ya que se tiene la certeza que los datos de captura de estos recursos corresponden exclusivamente a la flota ribereña. El volumen esperado de la captura incidental para cada pesquería se muestra en la Tabla II.4.1; en todos los casos el valor de la captura de la fauna incidental es menor al volumen de la captura de la especie objetivo. De esta manera se espera que la proporción de la fauna incidental en referencia a la objetivo se mantenga o en el mejor de los casos se reduzca en los subsecuentes años de pesca.

Tabla II.4.1. Captura anual promedio por especie y proporción de su respectiva captura incidental, usadas para estimar el volumen esperado de fauna de acompañamiento.

Especie	Num. de años promediados.	Captura anual promedio (t).	Proporción de la captura (%) .		Volumen anual esperado de fauna incidental (t).
			Especie objetivo.	Fauna incidental.	
Curvina	19	1668	95.7	4.3	75
Jaiba	14	601	94.7	5.3	34
Sierra	14	429	95.3	4.7	21
Baqueta	12	57	60.4	39.6	37
Pulpo	12	5	64.4	35.6	3

II.4.3. Capturas.

a) Relacionar los volúmenes de captura histórica promedio por embarcación y total por temporada obtenida en la zona de operación.

Las capturas históricas por cada embarcación es probable que este disponible para los barcos de alturas, sin embargo en el caso de la flota ribereña no existen. La información más detallada con la que se cuenta es la captura por especie por puerto pesquero y en varias pesquerías no es posible separar la captura que corresponde a la flota ribereña y a la flota de altura. Esta falta de información hace difícil estimar los volúmenes esperados por temporada de pesca prevista en el proyecto. Sin embargo, se hace referencia de los resultados de algunas investigaciones y debido a la falta de información detallada y más apropiada, se utilizó el modelo de producción de Schaefer en los casos que fueron posibles para estimar el volumen esperado. Si bien este modelo tiene bases ecológicas incuestionables, tiene el problema de que normalmente tiene tanta incertidumbre en las estimaciones que los resultados que produce no son confiables y su uso para fines de predicción no es recomendable. Sin embargo es lo mejor que se puede hacer con los datos disponibles.

Camarón azul.

Con el propósito de definir puntos de referencia para la pesquería industrial y con chinchorro de línea García-Juárez (2009) aplicó un modelo dinámico de biomasa para el camarón azul para proyectar el comportamiento de la biomasa con tres escenarios de captura: a) 2200 t, b) 2400 t, c) 2470 t dentro de la zona de amortiguamiento de la RBAGCDRC. Para la modelación uso la temporada de pesca como factor y como índice de abundancia la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). El ajuste del modelo dinámico de biomasa a los datos de CPUE permite identificar dos periodos: el primero de 1988-89 a 1993-94 y el segundo de 1994-1995 a 2006-07, mostrando una gran variabilidad de la CPUE (Figura II.4.3.). Sin embargo la tendencia de la CPUE se ha recuperado positivamente, lo cual permite suponer una recuperación en la abundancia, asumiendo que la CPUE es proporcional a esta.

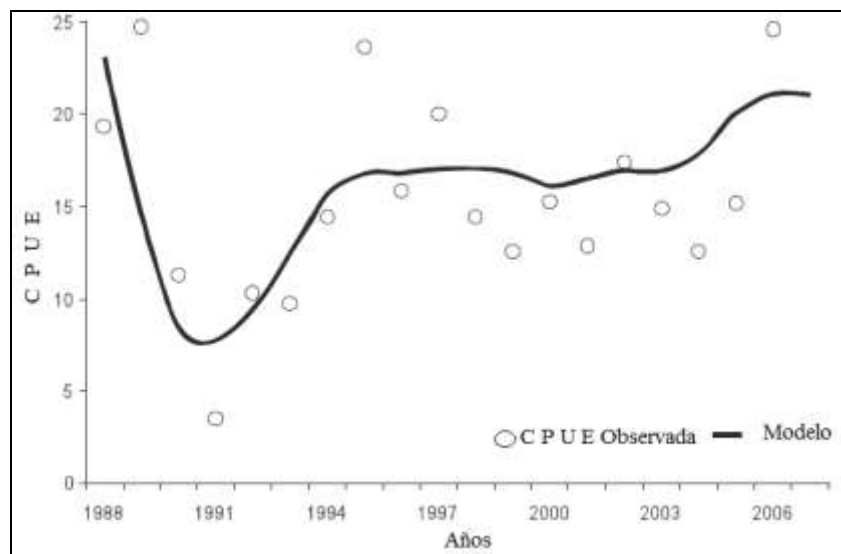


Figura II.4.3. Ajuste del modelo dinámico de biomasa para los datos de captura por unidad de esfuerzo de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el Golfo de California. Tomado de García-Juárez (2009).

Curvina golfina.

El análisis de las capturas históricas de curvina golfina muestra que el comportamiento histórico de la captura con respecto al esfuerzo en los primeros años de la pesquería 1995-1997 tuvo capturas bajas a niveles de esfuerzo elevados, posteriormente las capturas aumentan con un nivel de esfuerzo menor, en el 2002 se da un pico en la captura y una abrupta caída a pesar de que el esfuerzo es mayor y constante (Fig. II.4.4.).

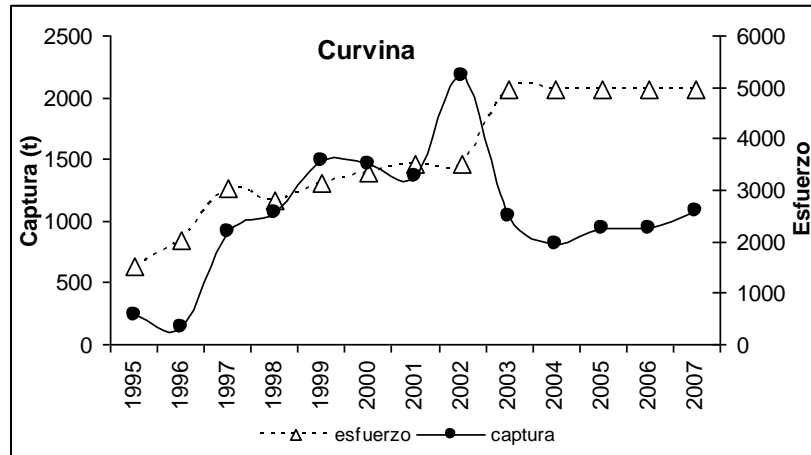


Figura II.4.4. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la curvina.

Chano.

El análisis de las capturas históricas de chano muestra que el comportamiento de la captura a partir del año 2000-2003 tuvo un orden decreciente a pesar de que el esfuerzo se mantuvo constante en esos años. El incremento posterior del esfuerzo originó una captura más alta, sin que ésta pueda sostenerse o aumentar, no obstante que el nivel de esfuerzo se mantiene sin cambio (Fig. II.4.5).

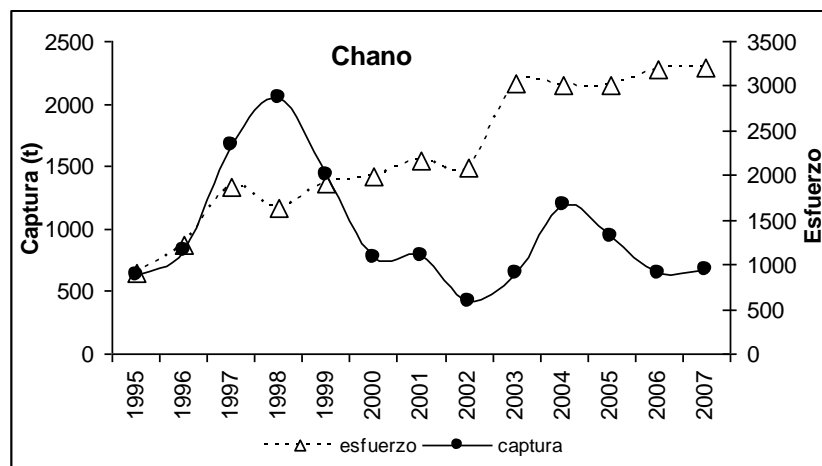


Figura II.4.5. Serie histórica de datos de captura y esfuerzo para la pesca artesanal del chano en el alto Golfo de California.

b) Sobre la base de la información anterior estimar el estado de la pesquería y los niveles de explotación óptimo y definir la estrategia que se asume en el proyecto para mantenerla en estado de máximo rendimiento sostenible.

Para incluir en la presente sección la mejor estimación del estado de las pesquerías y los niveles óptimos de explotación se emplearon varias fuentes de información:

1. Documentos científicos publicados.
2. Diagnostico oficial del estado de las pesquerías según la carta nacional pesquera.
3. Estimaciones del rendimiento máximo sostenible (RMS) de las principales pesquerías.

Con lo anterior se espera que la autoridad cuente con elementos que le permitan determinar la coherencia de las estrategias del proyecto con el mantenimiento de la productividad de los recursos. Sin embargo, es sumamente importante mencionar que la estimación del estado de las pesquerías así como el establecimiento de los niveles óptimos de explotación, es facultad de la autoridad pesquera (CONAPESCA e INAPESCA) y que por lo tanto la información que a continuación se presenta no debe de generar restricciones en materia de impacto ambiental a la actividades pesqueras hasta que no sea dictaminado por la autoridad competente.

Para estimar el RMS se utilizaron modelos de producción excedentaria y a partir de ellos se determinó el nivel de esfuerzo que produce el máximo de captura que puede ser extraída sin afectar la productividad a largo plazo de los stocks de las principales pesquerías que se desarrollan en el alto Golfo de California. Para esto se requirió de los siguientes datos de entrada:

$f(i)$ = esfuerzo aplicado por una embarcación durante un año de pesca en el año i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Y/f = rendimiento (captura en peso) por unidad de esfuerzo en el año i .

Una limitante en el establecimiento de la información base, fue la reconstrucción del esfuerzo pesquero $f(i)$, al que ha sido sometida cada una de las pesquerías. Con la finalidad de ofrecer un escenario lo más próximo a la realidad se tomó la mejor información disponible, misma que proviene del Programa de Monitoreo Pesquero que se ha implementado para cumplir con los términos y condicionantes contenidas en los oficios resolutivos S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6767.09 y S.G.P.A.-DGIRA.-DG.-6766.09. En este caso el esfuerzo de pesca esta expresado en número de embarcaciones con permisos activos por pesquería. Se consideró un esfuerzo constante a lo largo del tiempo según el número de los permisos estimados en 2011 por el Programa de Monitoreo Pesquero y las capturas históricas registradas en cada una de las oficinas de pesca de las localidades de San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco. En la presente estimación del RMS “el esfuerzo $f(i)$ ”, se definió tomando como unidad el trabajo que una embarcación estándar realiza durante un año. Con esto se logró identificar los cambios en el esfuerzo de cada pesquería para su posterior análisis de manera global para la región. Por su parte, en los caso de aquellas pesquerías en las que se detectó mucha incertidumbre se opto por analizar el periodo de pesca mejor representado. En particular, para la pesquería del camarón azul se generó el esfuerzo a partir de la información histórica registrada.

Con esta información se aplicaron los modelos de Schaefer y Fox a las pesquerías listadas en la Tabla II.4.2, siguiendo las ecuaciones de Schaefer (ecuación 1) y Fox (ecuación 2) de acuerdo con el procedimiento descrito por Sparre y Venema (1997):

$$Y(i)/f(i) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (1)$$

$$\ln (Y(i)/f(i)) = a + b * f(i) \dots\dots\dots (2)$$

Donde: a = es la ordenada al origen.
 b = es la pendiente del modelo.

Ambos modelos concuerdan con el supuesto de que Y / f disminuye a medida que aumenta el esfuerzo, pero difieren en el sentido de que el modelo de Schaefer implica un cierto nivel de esfuerzo para el cual Y / f es igual a cero, es decir aunado $f = -a / b$, mientras que en el modelo de Fox, Y / f es mayor que 0 para cualquier valor de f.

El cálculo de los parámetros de los modelos se realizó se empleo hoja de cálculo Excel. Con estos valores se procedió a generar los escenarios descritos por la parábola descrita por los modelos:

Schaefer: $Y(i) = a * f(i) + b * f(i)^2$

Fox: $Y(i) = f(i) * \exp [a + b * f(i)]$

El valor máximo de cada modelo, equivalente al valor de RMS, en un nivel de esfuerzo (número de embarcaciones) se determino por:

$$f_{RMS} = -0.5*a/b$$

y el rendimiento correspondiente (toneladas):

$$RMS = -0.25 * a^2 / b$$

Tabla II.4.2. Pesquerías de mayor importancia desarrolladas en la región norte del Golfo de California.

Pesquería	Nombre común del recurso	Especies
Camarón	Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
Curvina	Curvina golfina	<i>Cynoscion othonopterus</i>
Chano	Chano norteño	<i>Micropogonias megalops</i>
Jaiba	Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>
Sierra	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Guitarra	Guitarra	<i>Rhinobatus productus</i>
Caracol	Caracol chino negro, y el caracol chino rosa	<i>Hexaples (Muricanthus) nigritus</i> y <i>Phyllonotus erythrostroma</i>
Baqueta	Baqueta roja y baqueta ploma	<i>Epinephelus acanthistius</i> , <i>Epinephelus niphobles</i>
Tiburón	Tiburón tripa (tres especies); Tiburón bironcha	<i>Mustelus henlei</i> , <i>M. lunulatus</i> , <i>M. californicus</i> ; y <i>Rhizoprionodon longurio</i>
Manta	Manta arenera, manta mariposa, manta gavián y manta ratón	<i>Dasyatis brevis</i> , <i>Gymnura marmorata</i> , <i>Myliobatis longirostris</i> y <i>Myliobatis californica</i> (en orden correspondiente a los nombres comunes).

Camarón azul.

Según la carta nacional pesquera (2010) la pesquería del camarón en su conjunto se considera aprovechada al máximo sustentable. A nivel regional en Sonora y Alto Golfo de California también la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable.

La mejor estimación del RMS es la publicada por García-Juárez (2009), siendo de 6,325 t, mientras que la biomasa que permitiría obtener el RMS (BRMS) debe permanecer cercana a 10,662 t y la tasa de explotación óptima correspondió a un valor de 0.59% de la biomasa disponible. Se evaluaron tres escenarios para la estimación de una cuota de captura; el análisis realizado sugiere que la cuota de captura no debe ser superior a las 2,400 t y debe disminuir este valor para que exista un incremento en la biomasa de la especie (Figura II.4.6)

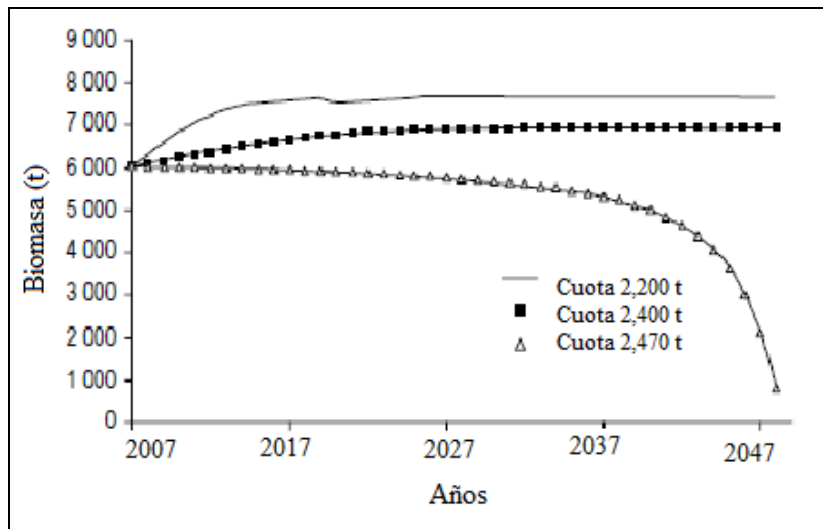


Figura II.4.6. Estimación de la proyección de biomasa de camarón azul con tres escenarios de cuota de captura en la zona de amortiguamiento de la zona de Reserva del alto Golfo de California. (Tomado de García-Juárez 2009).

La pesquería del camarón azul ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero en los años 2001-2008, sin embargo la CPUE, indica una tendencia a la disminución (Figura II.4.7.), siendo de 1.321 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.8.), indican que la pesquería se encuentra por encima de su MRS. La información obtenida sugiere que para alcanzar el MRS la pesquería de camarón se debería de ajustar a valores presentados en la Tabla II.4.3.

Tabla II.4.3. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del camarón azul.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2229.6	2201.32
f_{RMS} (embarcaciones)	1564	1439

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

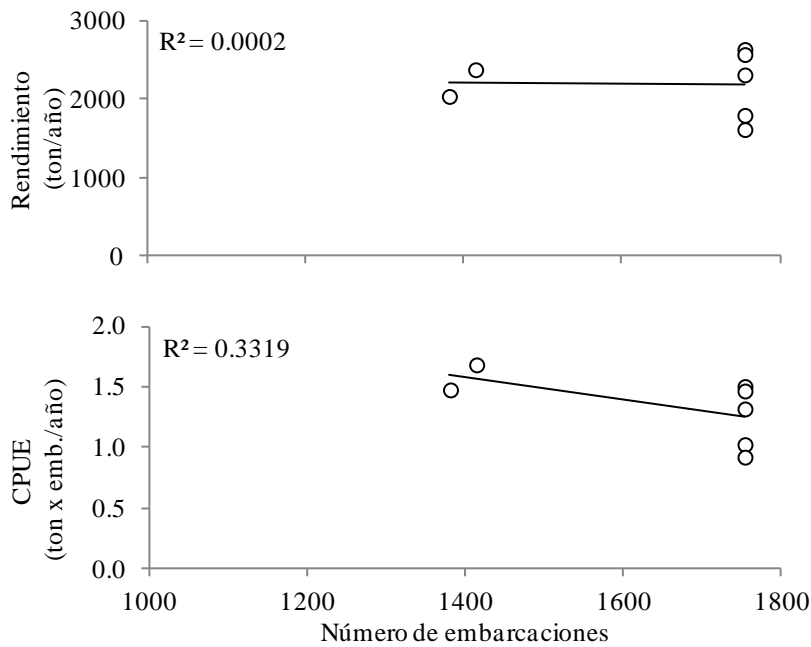


Figura II.4.7. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

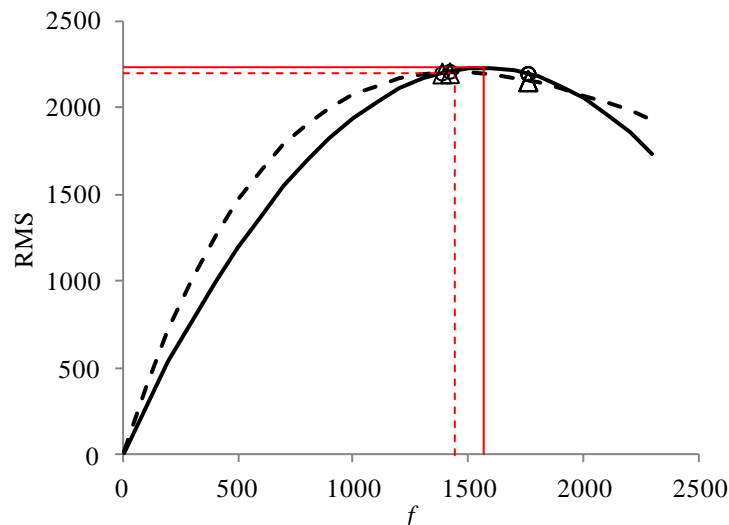


Figura II.4.8. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del camarón azul en el alto Golfo de California.

Curvina golfina.

En la carta nacional pesquera (2010) la pesquería de curvina se considera aprovechada al máximo sustentable. Sin embargo, de acuerdo al análisis del RMS, la pesquería ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2007. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.9), siendo de 5.263 toneladas por embarcación el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.10) indican que la pesquería se encuentra por próximo a su MRS.

El análisis sugiere que se puede incrementar el esfuerzo para alcanzar el MRS ajustando a los valores presentados en la Tabla II.4.4.

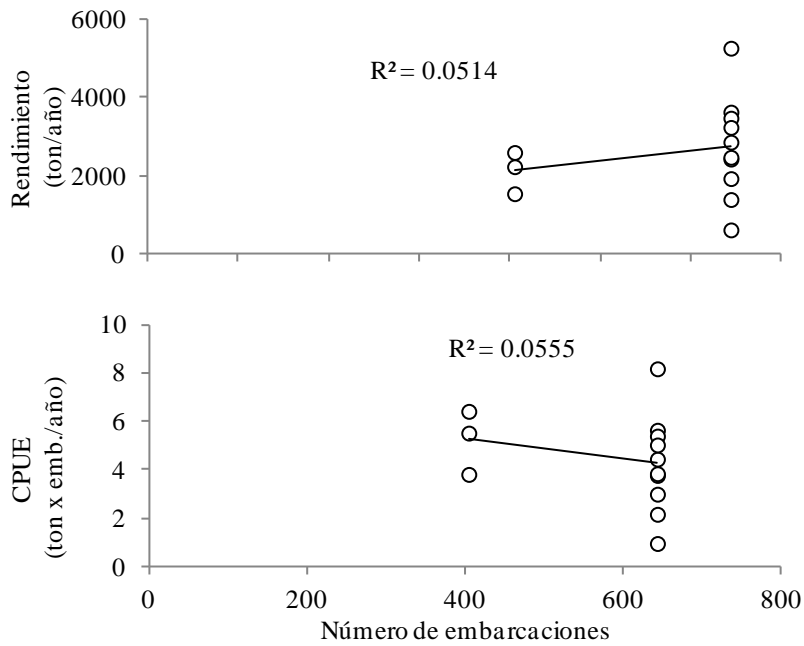


Figura II.4.9. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

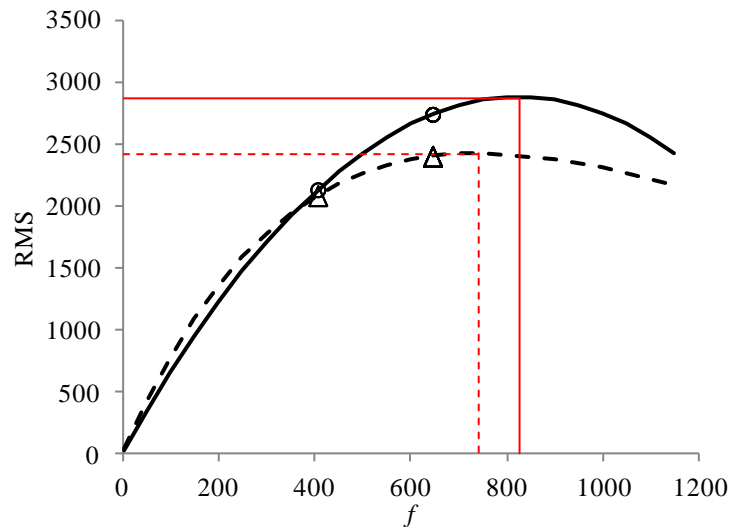


Figura II.4.10. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la curvina golfina en el alto Golfo de California (Datos 1995-2007).

Tabla II.4.4. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la curvina golfina.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2877.8	2424.6
f_{RMS} (embarcaciones)	825	742

Chano.

Actualmente no hay información oficial sobre el estado de salud de la pesquería, por lo que se requieren evaluaciones periódicas que permitan determinarlo. Para la estimación del RMS se consideró la información del esfuerzo presentada por Aragón *et al.* (2010). Según dicho análisis la pesquería de la chano ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, indica una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.11.), siendo de 2.032 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.12.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.5.

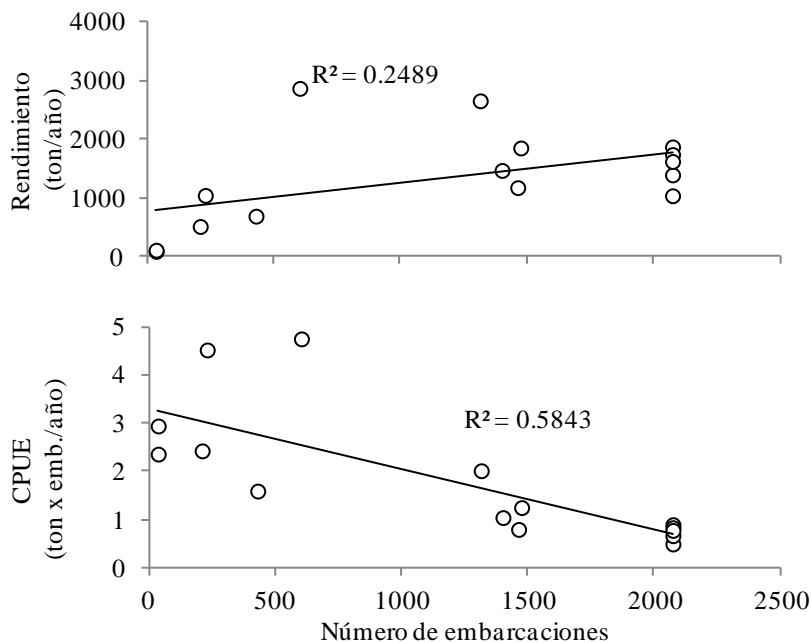


Figura II.4.11. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del chano en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

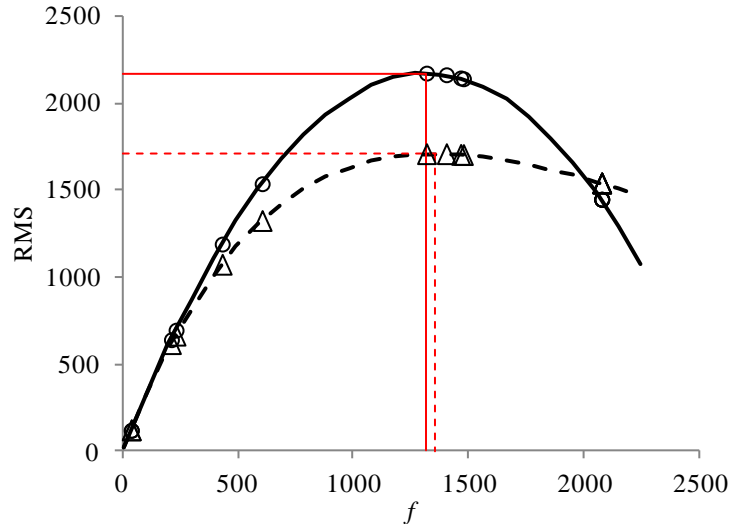


Figura II.4.12. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del chano norteño en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.5. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del Chano.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	2169.5	1707.7
f_{RMS} (embarcaciones)	1314	1357

Jaiba.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) en los estados del Golfo de California la pesquería se encuentra al máximo sustentable, en el resto de los Estados tiene potencial de desarrollo. El modelo de Graham-Schaefer indica que la captura máxima sustentable se alcanza entre 3,180 t para el caso del stock grande e improductivo y 4,995 t para el pequeño y altamente productivo. En el Golfo de California se recomienda mantener la captura por unidad de esfuerzo promedio diario en 0.35 kg/artes/día (anual de 84 kg/ artes). De acuerdo a nuestro análisis, el rendimiento de la pesquería de jaiba, presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1997-2009. De la misma manera, la CPUE presentó un comportamiento de incremento constante (Figura II.4.13.) y se obtuvieron 12.9 toneladas por embarcación como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible estimar el MRS.

Sierras.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) para los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, la pesquería esta aprovechada al máximo sustentable. En la costa de Sonora el tamaño de las poblaciones de *S. concolor* están abajo del óptimo (30% de la biomasa estimada en su tamaño original). El punto de referencia límite para evitar deterioro de la pesquería de *S. concolor* dentro del área de distribución del norte-centro de Sonora es de 1,400 t. Para *S. sierra*, tomar las medidas necesarias si las capturas disminuyen a 1,000 t en

Sonora, y 100 t en BC. De acuerdo a nuestra análisis el rendimiento de la pesquería de sierra presenta una tendencia constante al aumento respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. De la misma manera, la CPUE presento este comportamiento (Figura II.4.14) y se obtuvieron 0.954 toneladas como promedio en los tres últimos años de registro. Debido a que no hay una tendencia a la disminución no fue posible realizar el análisis de MRS.

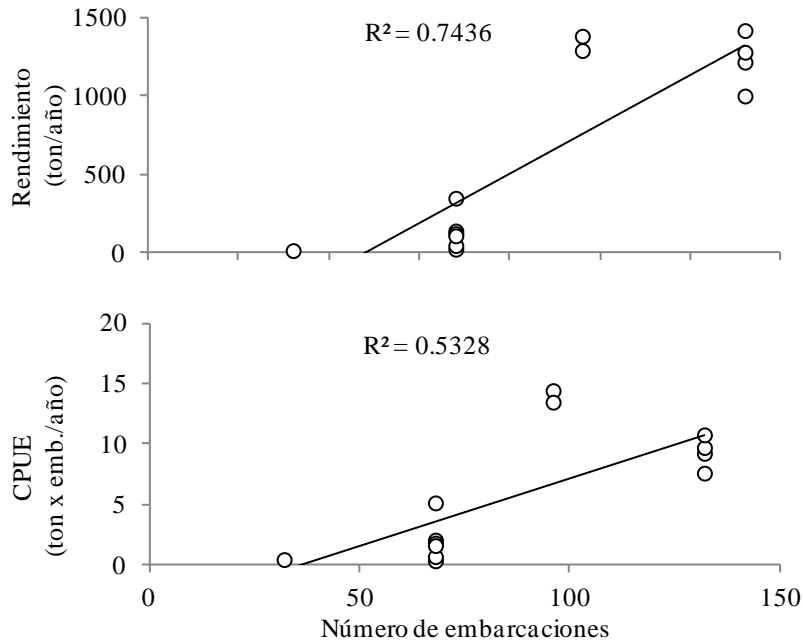


Figura II.4.13. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de jaiba en el alto Golfo de California (Datos 1997-2009).

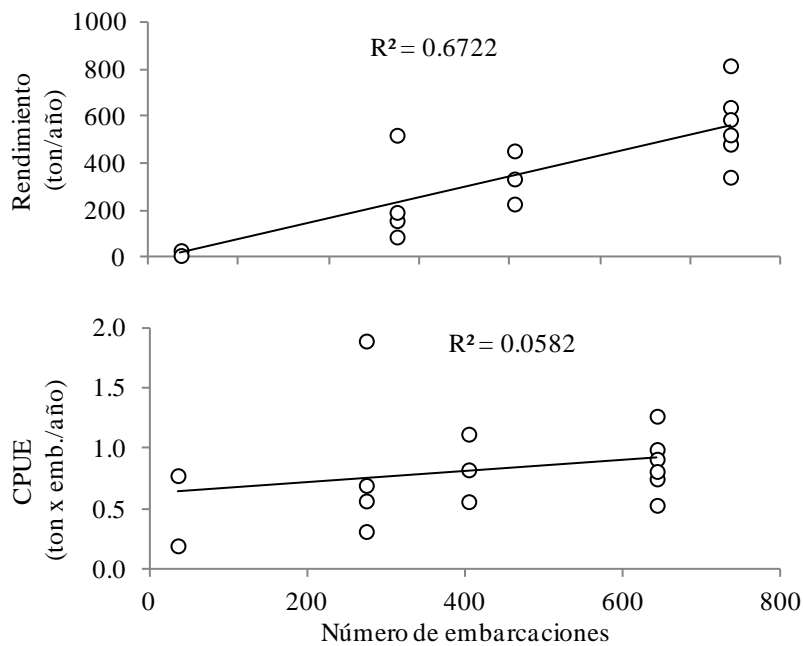


Figura II.4.14. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la sierra en alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

Rayas y Mantas.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies. En el caso particular de l pesquería de la guitarra, nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una tendencia a la disminución (Figura II.4.15.), siendo de 8.934 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.16.) indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.6.

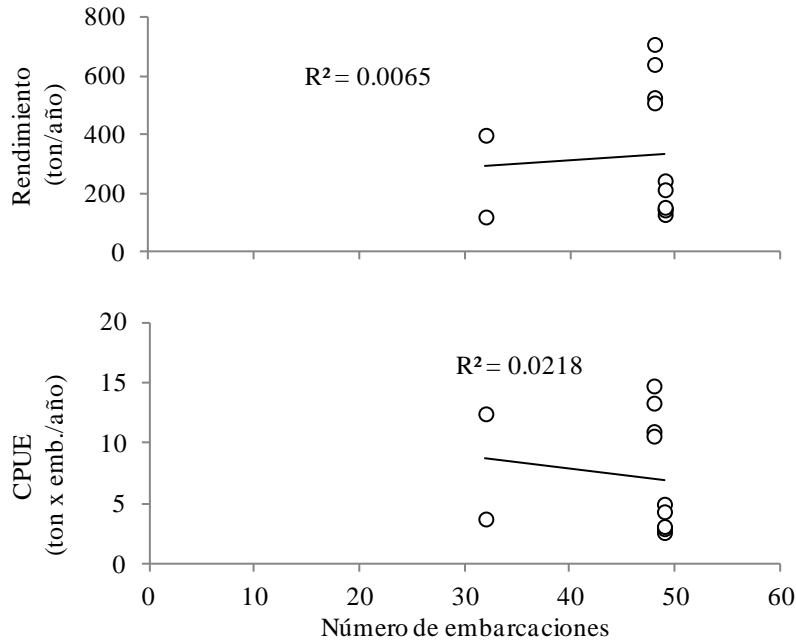


Figura II.4.15. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California (Datos 1998-2009).

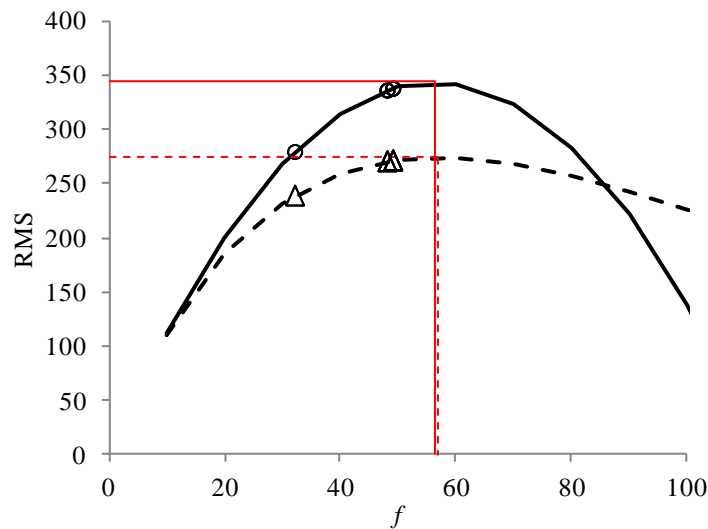


Figura II.4.16. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la guitarra en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.6. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la guitarra.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	343.8	274.64
f_{RMS} (embarcaciones)	56	57

Para la pesquería de la manta nuestro análisis indica que ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.17.), siendo de 6.598 toneladas el promedio general. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.18.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.7.

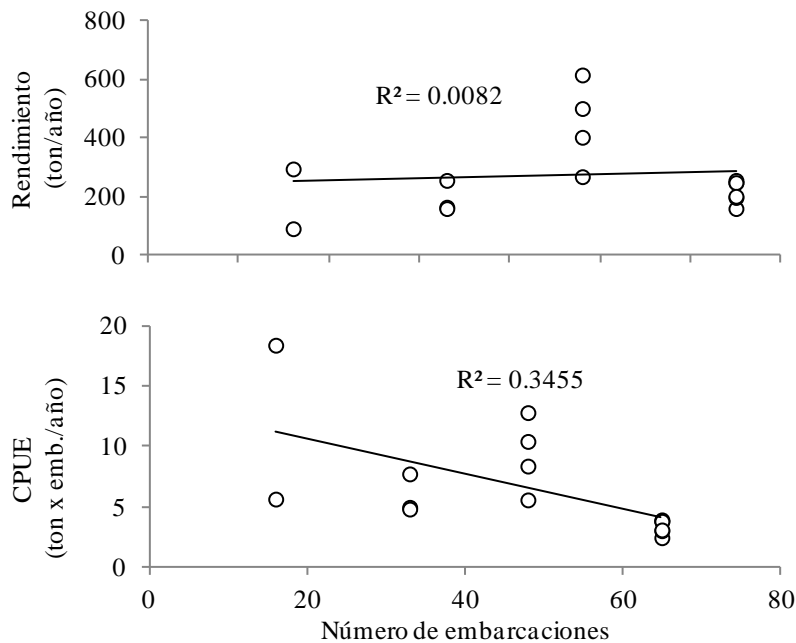


Figura II.4.17. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la manta en la región Norte del Golfo de California (Datos 2001-2007)

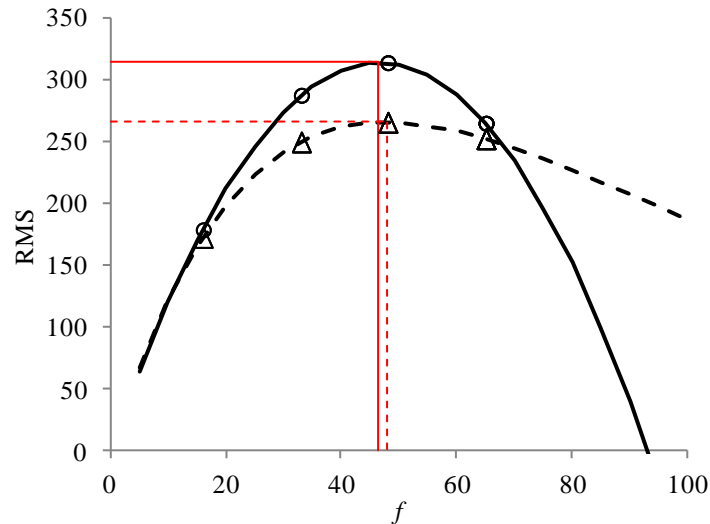


Figura II.4.18. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la manta en el alto del Golfo de California.

Tabla II.4.7. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	313.8	265
f_{RMS} (embarcaciones)	47	48

Tiburón tripa.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) las pesquerías de tiburón están aprovechadas al máximo sustentable. Se propone una veda del 1° de mayo al 30 de junio para todas las especies y mantener las capturas anuales por arriba de las 15,000 t. De acuerdo a nuestro análisis, en general la pesquería del tiburón ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1995-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.19.), siendo de 10.063 toneladas el promedio general en los años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.20.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.8.

Tabla II.4.8. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del tiburón.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	607	227.6
f_{RMS} (embarcaciones)	41	56

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

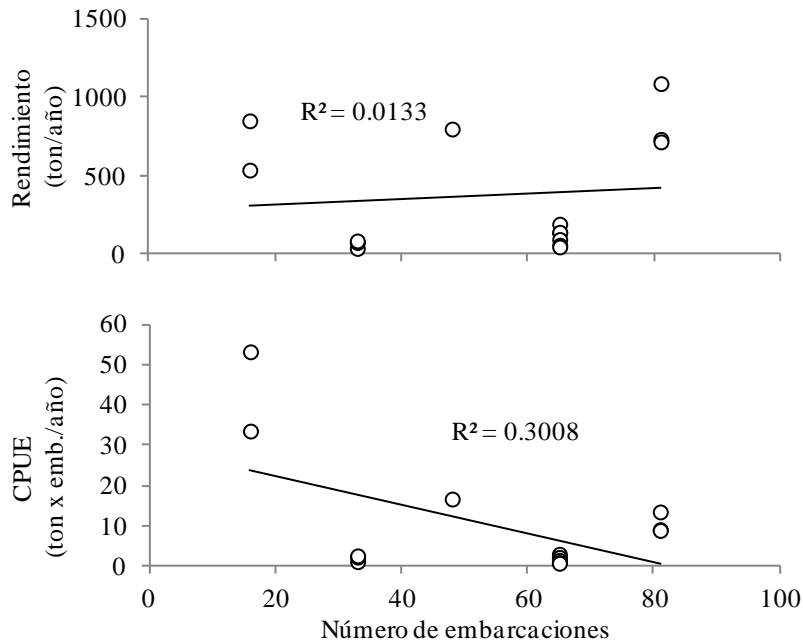


Figura II.4.19. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California (Datos 1995-2009).

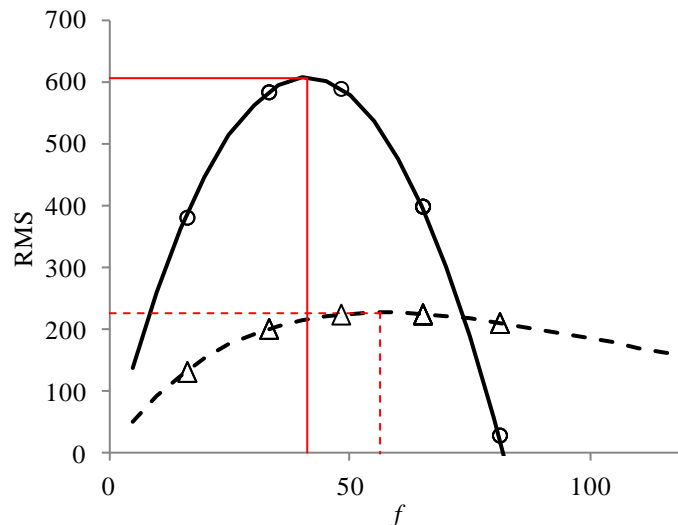


Figura II.4.20. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del tiburón en el alto Golfo de California.

Caracol chino negro.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) el recurso se encuentra en deterioro en la costa occidental de Baja California Sur y en recuperación en la costa oriental de Baja California Sur. No se menciona la población del Alto Golfo de California. Recomienda aplicar un tasa de aprovechamiento del 25 al 30% sobre la estimación total de su abundancia por métodos de marcaje y recaptura y establece una talla mínima de captura de 90 mm de longitud de concha.

De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería del caracol ha presentado un rendimiento con una tendencia positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 2005-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una ligera tendencia a la disminución (Figura II.4.21.), siendo de 6.195 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.22.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.9.

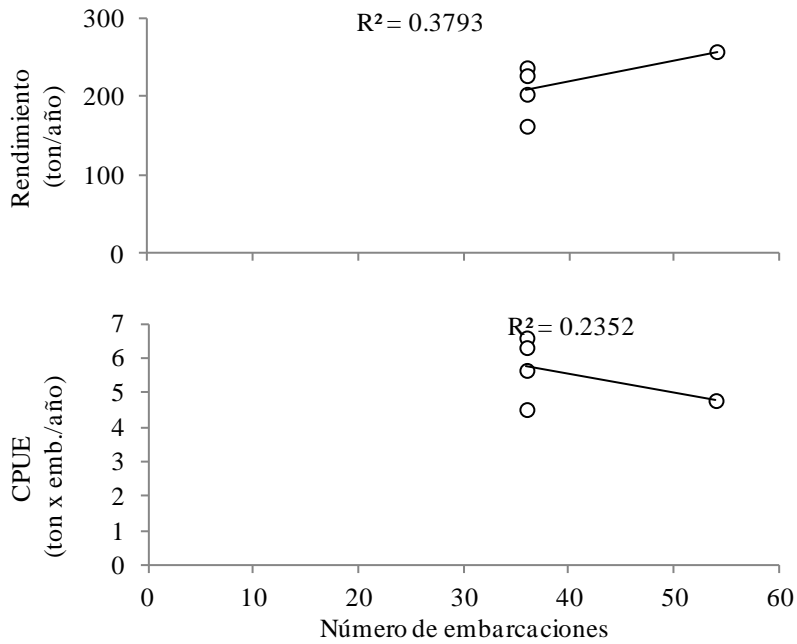


Figura II.4.21. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California (Datos 2005-2009).

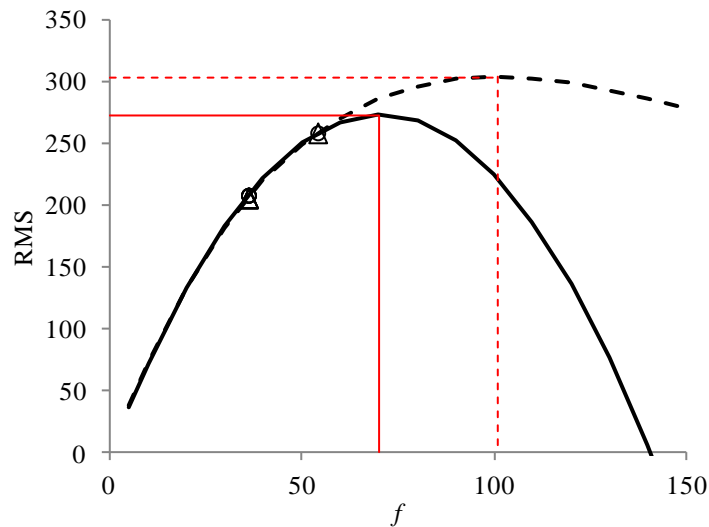


Figura II.4.22. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería del caracol en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.9. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería del caracol.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	273.1	303.4
f_{RMS} (embarcaciones)	70	101

Baqueta.

De acuerdo a la carta nacional pesquera (2010) la pesquería esta aprovechada al nivel máximo sustentable. El recurso se captura bajo el permiso de escama, lo que complica el manejo de información por especie. Se recomienda tomar medidas necesarias en caso de que en Baja California, Sonora y Sinaloa si las capturas disminuyen de 200 t anuales. De acuerdo a nuestro análisis, la pesquería de la baqueta ha presentado un rendimiento con una tendencia ligeramente positiva respecto al esfuerzo pesquero entre los años 1998-2009. Por su parte, la CPUE, muestra una marcada tendencia a la disminución (Figura II.4.23.), siendo de 0.795 toneladas el promedio de los últimos tres años registrados. Los modelos de Schaefer y Fox (Figura II.4.24.), indican que la pesquería encuentra su MRS al mantener el esfuerzo a los valores presentados en la Tabla II.4.10.

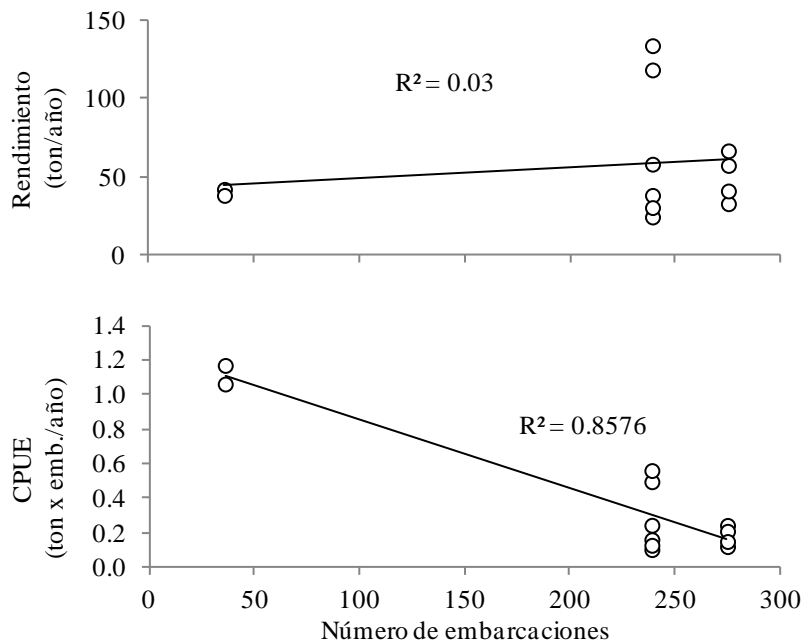


Figura II.4.23. Tendencias del rendimiento y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California (Datos 2001-2007).

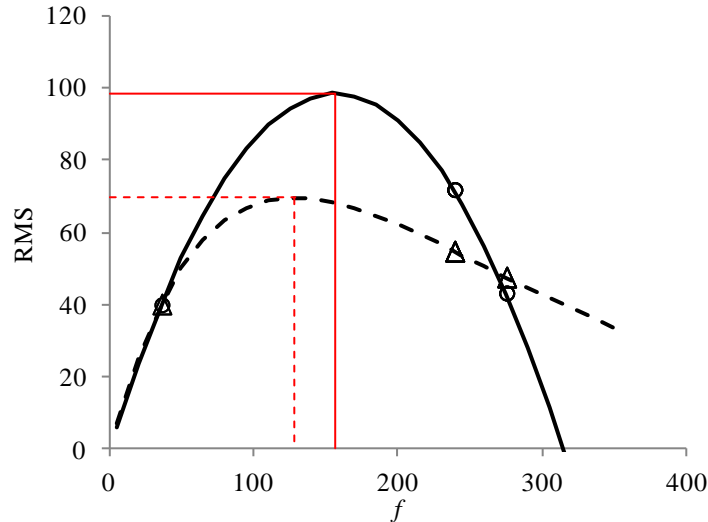


Figura II.4.24. Modelos de Schaefer (línea continua) y Fox (línea discontinua) para determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería de la baqueta en el alto Golfo de California.

Tabla II.4.10. Valores en los que se sitúa el máximo rendimiento sostenible (MRS) según los modelos de Schaefer y Fox aplicados a la pesquería de la baqueta.

	Schaefer	Fox
RMS (ton)	98.4	69.7
f_{RMS} (embarcaciones)	157	128

Discusión general sobre los análisis del Máximo Rendimiento Sostenible.

En el presente documento se presenta un diagnóstico general del esfuerzo pesquero al que están sometidas las principales pesquerías ribereñas en el alto Golfo de California. Es pertinente aclarar que debido a la incertidumbre que existe en la información base del esfuerzo (número de embarcaciones activas), la información aquí vertida deberá de tomarse como una primera aproximación, en términos del volumen (toneladas) y del esfuerzo sugerido, para alcanzar el rendimiento máximo sostenible.

De manera general las pesquerías de elasmobranquios que incluyen, guitarra, tiburón y manta, existe coincidencia en que el esfuerzo se debe de mantener limitado a un bajo número de embarcaciones (entre 47 y 56) para toda la región para mantener el MRS.

En el caso de las pesquerías de escama, como la curvina hay evidencia de que tiene potencial para soportar un ligero incremento en el esfuerzo de pesca, mientras que la de baqueta ha dado signos de sobre explotación por lo que tendría que ajustarse a los valores indicados. En el caso de la pesquería del chano pese a haberse excedido en algún momento el punto del MRS, es evidente que presenta una buena respuesta a la presión de pesca y puede mantener volúmenes altos de producción en la región. Aragón et al. (2010), señala las diferentes fluctuaciones que ha presentado este recurso, que de manera coincidente con este trabajo muestran la plasticidad de este recurso. Sólo en la pesquería de la sierra parece no haber signos de sobre explotación, por lo que de manera indirecta es posible suponer que es posible incrementar el esfuerzo.

En el caso de las pesquerías de invertebrados, la del camarón y caracol parecen haber operado próximo a los valores de MRS. El caso de la pesquería de jaiba, pese a no poderse realizar el análisis de MRS, es evidente que se puede incrementar el esfuerzo de pesca. Esto se deberá de evaluar mediante un análisis más profundo, en el que se considere los posibles impactos que dicha actividad tendría para la región, tanto en términos sociales como ambientales. Ya no hay indicios de que disminuya la CPUE.

Otras especies de la pesca artesanal:

Para las otras pesquerías no se cuenta con información suficiente para poder hacer el análisis más detallado para la zona de influencia del proyecto. Sin embargo, el estatus y recomendaciones de manejo de cada pesquería de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera (2010) son:

Lenguados. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Debido a que se pesca bajo el permiso de pesca comercial de escama en general, no se tienen datos por especie. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 200 t en BCS, BC y Sinaloa; 500 t en Sonora.

Lisa. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán medidas necesarias si las capturas anuales disminuyen de las siguientes cifras: 30 t en BC y 200 t en Sonora.

Almeja Catarina. Recurso aprovechado al máximo sustentable en Bahía Madalena, y Bahía almejas, recurso sobreexplotado en el resto de las áreas. No se menciona la población del AGC, pero según lo establece el inciso 3.2 de la NOM-004-PESC-1993, de haber una población saludable se debe aplicar una tasa de explotación del 60% de la población por arriba de la talla mínima legal de 60 mm.

Pulpo. Pesquería aprovechada al máximo sustentable. Se tomarán las medidas necesarias si las capturas disminuyen de 100 t en Sonora y Baja California, de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2004, en la versión 2010.

c) Registros de proporciones históricas (mínimo 10 años) de fauna incidental respecto a la especie(s) objetivo(s), por embarcación y por cada temporada de pesca y porcentaje de descartes.

En México se ha estimado, para la flota de altura, que la proporción camarón/fauna acompañante con variaciones que van desde 1:2 hasta 1:10 en el Golfo de California (Chapa 1976, Rosales 1976). En la misma zona se han estimado 150,000 t anuales de fauna incidental, de las cuales el 12% en peso corresponde a 83 especies de crustáceos; del 3 al 8% pertenece a 31 especies de moluscos (Hendrickx 1985) y el resto lo dominan 187 especies de peces (Van Der Heiden 1985, INAPESCA 2000).

No se tienen los datos de las proporciones históricas de la captura incidental por panga, ni por pesquería. Sin embargo en un estudio reciente para caracterizar la captura incidental del AGC con observadores a bordo de las embarcaciones menores, se encontró que durante la temporada 2010-2011 se capturaron incidentalmente 140 especies en total, principalmente peces e invertebrados; de las especies protegidas sólo se reportaron 14 ejemplares de *Tototaba macdonaldi*, en su mayoría como parte de la pesca de camarón de las pangas de San Felipe. En total en términos de

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

biomasa (t) en 13 pesquerías artesanales se capturó 23.3 t (21.3%) de captura incidental de un total de 85.9 t (78.3%) de captura objetivo. Los porcentajes de captura de las especies incidentales presentaron diferencias importantes en las diferentes pesquerías, sin embargo, las de mayor impacto dado su volumen son la del camarón y la del chano que suman cerca del 84% de la captura incidental. Para más detalle ver inciso II.3.1.2.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 Estructura de análisis de los instrumentos de planeación de la zona del proyecto.

Para el proyecto de pesca ribereña en el Alto Golfo de California se procede a un análisis de las regulaciones ambientales mexicanas que rigen para la zona donde se llevará a cabo la actividad, tanto a nivel nacional, estatal, regional y municipal, en materia de pesca.

El proyecto está contemplado dentro de las políticas de desarrollo del Estado de Sonora, por lo cual el análisis de los instrumentos normativos y regulatorios debe incluir aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto.

A continuación se describen las estrategias que se pretenden instrumentar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice como establecen los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes en el área del proyecto.

III.2 Instrumentos de Planeación a observar.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012, establece acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales.

El Plan, partiendo de un diagnóstico de la realidad nacional, articula un conjunto de objetivos y estrategias en torno a cinco ejes:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

El eje 2 referente a la economía competitiva y generadora de empleos, plantea como objetivo de la política económica de la presente administración, lograr un crecimiento sostenido más acelerado y generar los empleos formales que permitan mejorar la calidad de vida de todos los mexicanos. Además mejorar las condiciones de vida y las oportunidades de todos, especialmente de aquellos que viven en la pobreza, como un imperativo social.

El punto 2.7 referente al “*Sector Rural*” establece que el Sector Agropecuario y Pesquero son estratégicos y prioritarios para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. En éste vive la cuarta parte de los mexicanos, y a pesar de los avances en la reducción de la pobreza alimentaria durante los años recientes en este sector, persiste aun esta condición en un segmento relevante de la población rural.

De acuerdo con el PND, el potencial pesquero de México no ha sido explotado de manera integral, con responsabilidad y una visión de futuro. Considerando el hecho de que nuestro país cuenta con más de tres millones de km² de zona económica exclusiva, lo que implica una gran extensión de costas que colocan a México en el noveno lugar a nivel mundial, da

por ende un enorme potencial pesquero, con gran diversidad y altos volúmenes de pesca presentes en sus zonas marítimas. El mismo PND reconoce que esta riqueza biológica puede traducirse en riqueza pesquera y ser una actividad altamente generadora de empleos, por lo cual su potencial deberá ser explotado bajo principios de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente. En este marco, el proyecto se apega a al Objetivo 7 del apartado 2.7 del PND, el cual señala la necesidad de *“Eleva el nivel del desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras”*, ya que el proyecto pretende realizar una de las actividades pesqueras más importantes en esta región (pesca ribereña), la cual representa a nivel nacional, regional y local, una actividad altamente generadora de empleos, lo que permite elevar los niveles de bienestar social en la zona.

El presente estudio y las actividades a realizar como parte del proyecto se encaminarán a disminuir y minimizar los impactos negativos generados por lo que se vincula con el objetivo 10 que habla de la necesidad de *“revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad”*, en su estrategia 10.3 menciona que se debe *“Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos”*,..

El punto 2.9 hace referencia al *“Desarrollo regional integral”*, el cual indica que el desarrollo en nuestro país no puede lograrse sin el progreso de cada una de sus regiones. Por ello, se requiere instrumentar una estrategia regional que permita afrontar los retos de empleo y bienestar de su población a todo lo largo del territorio nacional, teniendo como punto de partida el fomento a la competitividad en cada región en función de su vocación económica y natural. En este sentido el proyecto atiende al objetivo 13 relativo a superar los desequilibrios regionales aprovechando las ventajas competitivas de cada región, en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional. A través de la estrategia 13.3 indica el fomento a la competitividad de las regiones más desfavorecidas y en sectores con alto impacto regional como el agropecuario al impulsar el desarrollo de actividades pesqueras de alto rendimiento económico en esta región, dando impulso a las pequeñas y medianas empresas.

El proyecto, al llevarse a cabo en la región del alto golfo de California, la cual por sus características naturales, es una zona de desarrollo pesquero con gran diversidad y altos volúmenes de pesca, se le considera con alta vocación pesquera desde el punto de vista económico y natural. El aprovechamiento del recurso pesquero promovido por el presente proyecto a través del Promovente y de cada uno de los integrantes, llevará una tendencia hacia la pesca sustentable, por lo que centra sus acciones en un eje de conservación y sustentabilidad al respetar las zonas con exclusión de pesca tales como el área núcleo de la reserva de la Biosfera AGC y DRC, así como el área de protección de la vaquita marina; lográndose esto gracias al involucramiento de la comunidad pesquera con los aspectos de conservación de la biodiversidad más vulnerable, considerada en estatus de protección, como la vaquita, totoaba, tortugas marinas, entre otros.

Estos puntos del PND, se vinculan al proyecto en el sentido que el mismo buscará la promoción y ejecución de la actividad pesquera de forma sustentable y acorde a las políticas de generación de empleos, disminución de pobreza y protección al ambiente, así como promover el respeto a las leyes y normas en materia de impacto ambiental y en materia de áreas naturales protegidas recomendadas para esta área, y tomando en cuenta el eje 4 referente a la sustentabilidad ambiental dando cumplimiento a través de los estudios de impacto ambiental y el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto en todas sus fases.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Sonora (2009-2015)

De acuerdo con el PED-GSONORA 2009-2015, propone seis ejes que engloban el quehacer conjunto de la sociedad y gobierno sonorense. El eje rector 4: propone un Sonora Competitivo y Sustentable, a través de los siguientes objetivos aplicables al proyecto:

4.3.1. Integrar la conservación del capital natural del estado de Sonora con el desarrollo social y económico.

4.3.3. Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos.

En su estrategia 4.5. Menciona que se debe dar “valor al campo y al mar, incrementando la competitividad de la economía del campo y del sector acuícola y pesquero, para generar procesos de mayor valor del sector primario en Sonora”.

Por lo que el presente proyecto se adapta a las políticas del Plan Estatal de Desarrollo al proponer desarrollar un proyecto pesquero de forma ordenada, para que se de una actividad productiva del sector primario. Lo cual permitirá una mayor generación de recursos en capacitación humana y en crecimiento económico, además se promueve que el proyecto será respetuoso del medio ambiente acatando las normas ambientales existentes de tal forma que se consiga minimizar los posibles impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Alto Golfo de California

En Sonora y específicamente en el área donde se llevará a cabo la actividad (Alto Golfo de California), se encuentra vigente el POEM del AGC, el cual fue decretado en el DOF el 29 de noviembre de 2006, sus lineamientos ecológicos establecen que las actividades productivas que se lleven a cabo en las diferentes UGAS *deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objetivo de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas*. Conforme a lo antes referido el proyecto deberá contar con medidas de prevención, mitigación y de compensación de los impactos ambientales que dirijan el aprovechamiento pesquero hacia directrices de sustentabilidad, buscando en primer lugar, mantener los atributos de cada Unidad.

A continuación se enlistan las UGA que competen al proyecto:

Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGAC) 5 “San Luis Gonzaga-San Felipe Sur”. En cuanto a la UGC 5, esta limita con el litoral del estado de Baja California que va del sur de San Felipe a San Luis Gonzaga con una extensión de 5,018 km² (Figura III.1); esta UGAC contiene al 29 % (366.76 km²) de la superficie total del área de refugio para la protección de la vaquita, las actividades del proyecto no se llevarán a cabo en dicha superficie, excluyendo de la misma la actividad de pesca con las capturas objetivos que forma parte del proyecto. De acuerdo con el ordenamiento marino esta UGAC presenta una aptitud alta para la pesca ribereña.



Figura III.1. Localización de la UGAC 5.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

La prioridad de esta UGC5 en el contexto del Golfo de California es de nivel 2, con presión alta y fragilidad muy alta. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina muy alto. El proyecto se llevará a cabo de acuerdo al lineamiento ecológico establecido para esta UGC5, el cual señala que las actividades productivas que se lleven a cabo deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas.

Algunas de sus características principales en materia de conservación de esta UGC 5 son: alta biodiversidad, con zonas de distribución de aves marinas y macroalgas; zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la vaquita marina, la totoaba, el pepino de mar, el tiburón peregrino y el tiburón blanco. Cabe destacar que en esta Unidad se encuentra la zona de las Islas Encantadas que es una zona de reclutamiento de la totoaba y la existencia dentro de la zona del proyecto del Área de protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California.

Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGC) 6 “Reserva del Alto Golfo”. Esta UGAC limita con el litoral de los estados de Baja California y Sonora, ubicada en la superficie marina de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, con una extensión de 5,429 km². Los límites de esta UGA son en puntos máximos longitud 113°36'08.03"W y latitud 31°52'25.36"N y en puntos mínimos longitud 114°54'44.56"W latitud 31°02'52.94"N (Figura III.2).

El programa de ordenamiento marca en esta UGC 6 como una zona de fragilidad muy alta, con un nivel de presión general medio. Las actividades de pesca ribereña tiene una aptitud media.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En esta UGAC de la parte norte del Golfo de California, se encuentran las principales especies endémicas de la región, que son la vaquita (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), así como una serie de ecosistemas críticos para la conservación como son los relacionados con el entorno de las Islas del Golfo de California, con la bahías como Bahía de Los Ángeles y Bahía Kino y con el sistema asociado al delta del río Colorado. En la zona ya existen, en operación y en propuesta estrategias para la preservación, como son las Áreas Naturales Protegidas, entre las que se encuentran: Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, Parque Nacional del Archipiélago San Lorenzo, Zona de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California, área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*), así como la propuesta de la Reserva de la Biosfera “Bahía de los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes”. Esta zona también se define como una de las más importantes para la actividad pesquera del Golfo de California.

Las principales interacciones de la pesca ribereña se deben a la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Además se presenta con la pesca industrial de camarón el uso y captura de las mismas especies y/o espacios.

El proyecto contará con medidas de prevención, mitigación y de compensación de impactos ambientales, dirigidas principalmente a proteger a la vaquita marina, la totoaba y a las diferentes especies de tortugas marinas, y en general a los componentes del hábitat que permiten la supervivencia de dichas especies.

Figura. Localización de la UGAC 6.



Figura III.2. Localización de la UGAC 6.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

En cuanto a la pesca ribereña, como la que desarrollará el proyecto, las zonas de pesca de todas las especies objetivo del presente proyecto se ubicarán exclusivamente dentro la zona amortiguamiento de la reserva, para de ésta forma mantener un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual e inclusive llegar a bajar los

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

mismos a través de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas por el proyecto y de aquellas que establezca la Secretaría. Esta será la zona donde se desarrollarán las actividades del proyecto, y por tanto le aplica siguiente lineamiento ecológico: *“las actividades productivas que se lleven a cabo (en esta UGC) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina medio.”*

- **Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGS) 7** “Puerto Peñasco”. Esta UGAC limita con el litoral del estado Sonora que va de Puerto Peñasco a Caborca con una extensión de 8,332 km² (Figura III.3), y presenta una aptitud alta y media para la pesca ribereña con zonas de pesca de camarón, escama, calamar, jaiba y tiburón, su fragilidad es considerada alta.

En ésta UGA se menciona que se debe encauzar el aprovechamiento pesquero a la sustentabilidad y al mismo tiempo, disminuir la presión marina que existe en la zona, con el fin de evitar la pérdida de los atributos de la UGAC. Por lo cual el proyecto en todo momento se ajustará a medidas establecidas para conseguir la sustentabilidad de la región a través de las medidas propuestas de mitigación.



Figura III.3. Localización de la UGAC 7.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 2006.

Unidad de Gestión Ambiental Oceánica (UGAO) 7 “Alto golfo Oceánico”. Los lineamientos ecológicos establecen se debe encauzar el aprovechamiento pesquero para prevenir el deterioro o la pérdida de los atributos de la presente unidad: en especial,

implementar acciones a corto mediano y largo plazo para evitar la afectación de individuos de especies que se encuentren amenazadas, y conservar su hábitat.

El proyecto se llevará a cabo en todo momento dando cumplimiento a las medidas de mitigación que planteadas por el proyecto así como de aquellas que establezca la Secretaría, para disminuir los efectos negativos al ambiente, buscando siempre mantener los atributos que establecen cada una de las UGA.

Por lo que se van a llevar a cabo las siguientes medidas de mitigación que asegurarán la sustentabilidad, así como también disminuirán la presión sobre el medio marino, encauzando el aprovechamiento pesquero para prevenir el deterioro o la pérdida de los atributos de cada una de las UGAS que competen al proyecto.

1. Para promover la reducción de pesca incidental se implementará un esquema espacio-temporal de reducción del esfuerzo pesquero y no se pescará en caladeros.

2. Se facilitará por parte de los integrantes del proyecto que se lleven a cabo observaciones a bordo de las embarcaciones, tanto proporcionados por parte del proyecto (monitores comunitarios) como por parte de los que indiquen las autoridades competentes.

3. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras.

4. No se pescará en el refugio de la vaquita marina tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (totalidad del polígono).

5. En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.2.4 Decretos, Acuerdos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas en el área del proyecto.

- *Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.*

El proyecto consiste en llevar a cabo actividad de pesca comercial de tipo ribereño, perteneciente al sector primario, la cual se ejecuta en la parte marina del Alto Golfo de California decretada actualmente como Área Natural Protegida de tipo Federal: Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

La Reserva se estableció por Decreto en junio de 1993, actualmente se cuenta con un Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (PCM-RBAGCyDRC) para el cual el 25 de septiembre del 2009 la CONANP, dio Aviso a través del DOF de su conclusión.

DECRETO	
Flora y Fauna Silvestre	
Artículo	Vinculación
Art. 8.- Las actividades productivas que realicen las comunidades que habiten en la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" en la zona de amortiguamiento del área; el aprovechamiento de la flora y fauna	El proyecto se sujetará a lo establecido por el Programa de Manejo de la RB AGCyDRC y a las NOM's vigentes y aplicables, por otra parte el proyecto únicamente se llevará a cabo en la subzona establecida como "aprovechamiento

<p>silvestres y acuáticas para fines de investigación y experimentación; así como las actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, se sujetarán a las restricciones establecidas en el programa de manejo y a las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>	<p><i>sustentable de los recursos naturales</i>".</p>
<p>Art 10.- En la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" se declara veda total e indefinida de caza y captura de las siguientes especies:</p> <p>I.- Vaquina Marina (<i>Phocoena sinus</i>); II.- Totoaba (<i>Totoaba Macdonaldi</i>); III.- Delfín Nariz de Botella (<i>Tursiops truncatus</i>); IV.- Delfín Común (<i>Delphinus delphis</i>); V.- Ballena Piloto (<i>Globicephala macrorhynchus</i>); VI.- Ballena de Esperma (<i>Physeter catodon</i>); VII.- Ballena de Aleta (<i>Balaenoptera physalus</i>); VIII.- Ballena Azul (<i>Balaenoptera musculus</i>); IX.- Ballena Gris (<i>Eschrichtius robustus</i>); X.- Ballena Jorobada (<i>Megaptera novaeangliae</i>); XI.- Lobo Marino (<i>Zalophus californianus</i>); XII.- Palmoteador de Yuma (<i>Rallus longirostris</i>); XIII.-Pez Perrito del Desierto de Sonora (<i>Cyprinodon macularis</i>); XIV.-Iguana (<i>Sauromalus obesus</i>.); XV.- Monstruo de Gila (<i>Heloderma suspectum</i>); XVI.-Zorra (<i>Vulpes velox</i>), y XVII.-Todas aquéllas endémicas, raras, amenazadas y en peligro de extinción.</p>	<p>El proyecto no realizará ni caza ni captura de ninguna de las especies establecidas en el Art. 10, además de que aplicará y ejecutará medidas de mitigación propuestas por el proyecto y también aquellas que sean propuestas por la Autoridad para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a éstas especies.</p> <p>Se tomarán en cuenta las siguientes medidas de mitigación para que la actividad pesquera no altere las condiciones del medio en que se encuentran estas especies. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras. No se pescará en el refugio de la vaquita marina (considerando todo el polígono) tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.</p> <p>En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección.</p> <p>Se llevará a cabo un Programa de capacitación y concientización de forma permanente mientras dure el proyecto para mantener a todo el equipo que forma parte del proyecto enterado de todas las medidas que se cumplirán para disminuir los efectos negativos que se pudieran generar sobre el ecosistema, permitiendo de esta forma una concientización de la importancia de la conservación del ambiente que a largo plazo durante el periodo de vida del proyecto, se vera reflejado en el mantenimiento de las</p>

	condiciones actuales del sistema.
Art. 11.- La Secretaría de Pesca establecerá las épocas y zonas de veda para la pesca de los recursos pesqueros no incluidos en este decreto, en las porciones acuáticas comprendidas dentro de la Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado", conforme a las disposiciones jurídicas aplicables y atendiendo al programa de manejo.	El proyecto respetará y se ajustará a los periodos de veda establecidos por la Secretaría, para cada especie objetivo. Contando para ello con los permisos y autorizaciones pertinentes a ser mostrados cuando la Autoridad competente así lo requiera.

- *Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.*

Las actividades del proyecto se llevarán a cabo dentro del área establecida por el PCM-RBAGCyDRC, como aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la cual tiene por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables como la pesca comercial, y que la actividad genere beneficios preferentes a pobladores de la Reserva; por lo que el proyecto se acopla a este sentido establecido por el PCM-RBAGCyDRC.

Por otra parte el proyecto respetará y no llevará a cabo ningún tipo de actividad extractiva en la subzona establecida para Preservación: Área de Conservación Vaquita, en la cual se establece que están prohibidas las actividades de pesca con baja selectividad multi-específica, con alto y bajo riesgo de captura incidental.

Las Reglas del Programa de Manejo que son relevantes y aplican al proyecto de forma directa son las siguientes:	
Reglas	Vinculación
Regla 8. Cualquier persona que realice actividades dentro de la Reserva y que requiera para ello de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ente las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.	Cada uno de los integrantes del proyecto cumplirá con la Regla cuando la Autoridad le requiera presentando las autorizaciones pertinentes.
Regla 9. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para realización de: Inciso VII. Actividades pesqueras y acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.	El proyecto está cumpliendo con la presentación del presente estudio.
Regla 43. Las personas físicas o morales que realicen obras o actividades de aprovechamiento de recursos naturales	El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán y se sujetarán a cada uno de los lineamientos

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

dentro de la reserva, deberán contar con la autorización correspondiente, así como sujetarse a los términos establecidos en la LGPAS, LGDFS, LGEEPA, LM, LGVS. Sus respectivos reglamentos, la declaratoria de la reserva, el presente Programa y las NOM's aplicables: dichas personas deberán estar inscritas en el Patrón de Usuarios de la reserva al momento de realizar sus actividades.	establecidos.
Regla 44. Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales, podrán llevarse a cabo con forme a la subzonificación establecida en las presentes Reglas y estarán sujetas a los términos y condiciones señalados en las autorizaciones correspondientes.	La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente en el área establecida por la Reserva como: <i>aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables</i> .
Regla 45. Dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, los aprovechamientos pesqueros con embarcaciones menores y mayores podrán realizarse siempre y cuando no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables o se sobrepasen las tasas, límites de cambio aceptables o capacidades de carga establecidas por la Secretaria y SAGARPA y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Deberán respetarse las condiciones establecidas en esta publicación para la pesca en la Reserva.	La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente en el área establecida por la Reserva como: <i>aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables</i> . Se respetarán a cabalidad las temporadas de veda establecida para cada pesquería.
Regla 46. Con el objeto de garantizar la conservación de las especies protegidas de la Reserva, a las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se permitirá el uso de artes de pesca con baja selectividad multiespecífica siempre que impliquen bajo riesgo de captura incidental de dichas especies y que estará sujeto a las disposiciones establecidas por la autoridad competente.	La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente con los artes de pesca autorizados por la Secretaría.
Regla 47. Las actividades de pesca dentro de la subzona de preservación de la vaquita solo podrán realizarse con artes de pesca con alta selectividad multiespecífica que no impliquen la alteración del hábitat de las especies protegidas de la Reserva,	La actividad de pesca se llevará a cabo exclusivamente con los artes de pesca autorizados por la Secretaría, a su vez no se realizarán actividades extractivas en el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>).

de conformidad con lo dispuesto por el Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (<i>Phocoena sinus</i>) y el programa de protección respectivo.	
Regla 49. La temporada de pesca de camarón dentro de la Reserva estará definida por las fechas que designe para ello la SAGARPA en coordinación con SEMARNAT y los usuarios autorizados; la cual además dependerá del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	Se respetarán a cabalidad las temporadas de veda establecida para cada pesquería, y también se ajustará a cumplir cabalmente con cada una de las condicionantes que se deriven de la autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Regla 52. En los aprovechamientos pesqueros, los usuarios deberán participar y cooperar en los programas de observadores a bordo y observadores en tierra, debidamente validados, que de manera oficial y coordinada establezcan las instituciones competentes.	El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán con cada uno de los lineamientos establecidos. Y se mostrará disponibilidad para participar en los programas de observadores a bordo que mande y establezcan las instituciones competentes.
Regla 67. El desarrollo de actividades dentro de la reserva, estará sujeto a la observancia de las actividades permitidas y prohibidas incluidas en el apartado de ordenamiento ecológico y zonificación del presente programa.	El PROMOVENTE y cada uno de los integrantes del proyecto cumplirán con cada uno de los lineamientos establecidos.

- **Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.**

El Área Natural Protegida establecida como Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, comprende la superficie total de las islas del Golfo de California consideradas como zonas de protección. En el Artículo Segundo del Decreto establece que en "...en toda la extensión de las islas a que se refiere el artículo anterior y a efecto de que se cumpla la función protectora, queda estrictamente prohibido en todo tiempo cazar, capturar, perseguir, molestar o perjudicar en cualquier forma a las aves y demás animales que habiten temporal o permanentemente dichas islas salvo lo dispuesto en el artículo sexto de este ordenamiento.

Referente al Programa de Manejo del Área de Protección de la Flora y Fauna Islas del Golfo de California (Fuente: Resumen de Programa del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Diario Oficial de la Federación del día 17 de abril de 2001), las reglas administrativas que aplican a la actividad pesquera son las siguientes:

Regla 44. Durante la realización de actividades a las que se refiere el presente Capítulo los pescadores deberán observar los siguientes lineamientos:

- Contar con el permiso emitido por la autoridad correspondiente.
- Estar inscritos en el Registro, dicha inscripción se hará de oficio por parte de la Dirección del Área, sin ningún costo para el particular.
- Cuando una playa sea utilizada como refugio se deberá cocinar exclusivamente

empleando cocinetas de gas butano y, en caso necesario, encender fogatas solo en los lugares establecidos y con leña o madera muerta colectada en la zona intermareal, absteniéndose de utilizar como combustible cualquier producto vegetal de las islas.

Regla 45. En caso de avería de alguna de las embarcaciones o de sus motores, las reparaciones, mantenimientos mayores y trabajos de remodelación deberán realizarse fuera del área.

Regla 67. Se prohíbe el vertimiento de basura sólida y aceites a los cuerpos de agua del Área.

Regla 68. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas, asignadas por la autoridad competente, así como la autorización de pesca correspondiente, independientemente de los requisitos que la SCT determine.

Regla 80. Dentro del Área se prohíbe la realización de las siguientes actividades: Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello o con artes de pesca no autorizados.

El proyecto no contempla, ni planea llevar a cabo actividades dentro de las islas Decretadas como ANP, sin embargo se tomarán en cuenta y se respetarán las reglas anteriores, sobre todo en caso de presentarse una eventualidad durante la actividad y que sea necesario desembarcar por emergencia, en alguna isla. En cuanto a permisos y registro por parte de la Dirección del Área; se manejarán conforme a las especificaciones, tanto los residuos sólidos, como los residuos orgánicos. También se respetará y acatará la prohibición de utilizar artes de pesca no autorizadas por la autoridad competente o pescar fuera de los lugares que han sido establecidos para realizar dicha actividad.

Previo a iniciar la actividad se realizarán campañas de talleres de capacitación y concientización para que todos los integrantes del proyecto participen y estén informados de las prácticas de buenos manejos acordes a lo que establece cada lineamiento y se respete el entorno natural en el que se está llevando la actividad pesquera.

- ***Acuerdo mediante el cual se establece el Área de Refugio para la Protección de la vaquita (*Phocoena sinus*).***

El acuerdo fue publicado por la SEMARNAT en el DOF el 8 de septiembre de 2005, el cual tomo en consideración las recomendaciones emitidas por el Comité Internacional para la Conservación de la Vaquita (CIRVA), así como los estudios técnicos y sociales orientados al conocimiento de la vaquita, las condiciones naturales que permiten su sobrevivencia y las pesquerías que se realizan en la zona y tiene como objetivo conservar y contribuir al desarrollo de la vaquita, así como conservar y proteger su hábitat. Se estableció el área de Refugio para la protección de la vaquita en la zona delimitada por el polígono con vértices en las siguientes coordenadas: (114.744, 31.331) (114.536, 31.331) (114.536, 31.383) (114.399, 31.383) (114.399, 31.148) (114.496, 30.906) (114.744, 31.088) comprendida en la porción occidental del Alto Golfo de California, frente a las costas del Estado de Baja California, con una superficie de 1,263.85 km², a fin de permitir y fomentar la recuperación de la población.

El proyecto no contempla ni realizará actividades de pesca o de extracción dentro del Área de Refugio para la vaquita *Phocoena sinus*.

- ***Programa de Protección de la Vaquita (PPV) dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California.***

El Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California fue publicado en el DOF el 29 de diciembre de 2005 y tiene como objetivo general establecer las bases y lineamientos generales y específicos de conservación, así como promover las medidas y mecanismos para regular las actividades productivas y la realización de obras, que se pretendan desarrollar en la superficie comprendida dentro del Área de Refugio establecida mediante Acuerdo Secretarial publicado en el DOF el 8 de septiembre de 2005 para protección y recuperación de la vaquita (*Phocoena sinus*).

El proyecto no contempla, ni realizará actividades de pesca o de extracción dentro del Área de Refugio para la vaquita *Phocoena sinus*.

- ***“ACUERDO” por el que se suspende temporalmente la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres con embarcaciones menores, en el Norte del Golfo de California.***

Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2015, y en el cual se establecen los siguientes Artículos:

ARTÍCULO PRIMERO.- Se suspende temporalmente el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres, en la pesca comercial con embarcaciones menores, en la zona de aprovechamiento pesquero delimitada por el polígono con vértices en las siguientes coordenadas geográficas: -144.0228 de longitud y 31.4933 de latitud, -114.022 de longitud y 30.095 de latitud, -114.6 de longitud y 30.095 de latitud, -114.8203 de longitud y 31.5875 de latitud, -114.5322 de longitud y 31.7033 de latitud, durante un plazo de dos años, contados a partir de la entrada en vigor del presente acuerdo. Parte de este polígono se encuentra dentro del área natural protegida con carácter de Reserva de la Biosfera, conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son., y el área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*) queda inscrita dentro del mismo.

Se exceptúa de la disposición anterior a la pesquería de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), durante el periodo del 1o. de febrero al 30 de abril de cada año, la cual podrá realizarse de conformidad con las disposiciones administrativas vigentes, utilizando "redes de enmalle usadas al cerco", construidas de hilo monofilamento de 14.6 cm (5 3/4 pulgadas) de luz de malla y un máximo de 293 metros (160 brazas) de paño relingado de longitud o mediante una línea de mano por pescador, sin perjuicio de lo establecido en el "Acuerdo por el que se establece veda temporal para la captura de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), en las aguas marinas y estuarinas de jurisdicción federal de la reserva de la biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, durante el periodo del 1 de mayo al 31 de agosto de cada año", publicado en el DOF el 25 de agosto de 2005.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Las disposiciones del presente Acuerdo se aplicarán a los permisionarios y concesionarios de la pesca comercial dedicados al aprovechamiento pesquero, en donde estén autorizadas las artes de pesca señaladas en el Artículo Primero de este instrumento.

ARTÍCULO TERCERO.- La vigilancia del cumplimiento de este Acuerdo estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, en el ámbito de sus respectivas competencias. Ambas Dependencias se coordinarán con la Secretaría de Marina para la vigilancia en las zonas marinas mexicanas.

En la siguiente tabla se muestra la forma en la cual cada una de las pesquerías del Alto Golfo de California dará cumplimiento con dicho acuerdo:

Pesquería	Forma de cumplir con el ACUERDO
Camarón azul con chinchorro.	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Curvina golfina con red de encierro.	Se emplearán redes de encierro construidas de hilo de monofilamento de 14.6 cm (5 3/4 pulgadas) de luz de malla y un máximo de 293 metros (160 brazas) de paño relingado de longitud o mediante una línea de mano por pescador. Se respetará la veda de 1 de mayo al 31 de agosto de cada año.
Chano con chinchorro.	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Sierra con chinchorro.	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Jaiba con trampa.	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.
Elasmobranquios con chinchorro (tiburón tripa y bironcha, mantas, guitarra).	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Escama con chinchorro (lenguado, lisa, curvinas de orilla, pargo coconaco).	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Moluscos con buceo con Hooka y con trampa (almeja generosa, caracol, almeja catarina, pulpo, etc.).	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.
Escama con cimbra (baqueta, extranjero).	El proyecto no incluye dicha pesquería, por lo tanto es congruente con suspensión temporal de pesca en los términos y durante la vigencia señalados en el “Acuerdo”.
Camarón con red de arrastre RS-INP-MX	No esta sujeta al acuerdo por utilizarse un arte de pesca distinto a redes de enmalle, cimbras y/o palangres.

De lo anterior se tiene que el proyecto de pesca ribereña en el Alto Golfo de California tomará en cuenta y cumplirá con cada uno de los términos del “ACUERDO” por el que se suspende temporalmente la pesca comercial mediante el uso de redes de enmalle, cimbras y/o palangres con embarcaciones menores, en el Norte del Golfo de California.

III.3 Leyes y reglamentos específicos en la materia

Por lo que se refiere a las leyes estatales relativas al ordenamiento ecológico, se indican: la Constitución Política del Estado de Sonora y la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 136, Fracc. IX; establece que es facultad y obligación de los ayuntamientos: *Promover las actividades productivas del Municipio, alentando y organizando el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca, industria, minería y de otras actividades que propicien la prosperidad de sus habitantes.*

Las siguientes Leyes y Reglamentos que se describen son aquellos que competen a la actividad y tipo de proyecto a desarrollar, por lo que se describirán los Artículos y su vinculación directa con el proceso de cada una de las etapas que competen en materia ambiental y de pesca.

III.3.1 Leyes

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF 28-01-2011).**

Analizando los instrumentos legales que aplican para el desarrollo del proyecto en materia de pesca como el del presente estudio, es necesario considerar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En su Sección V, referente a la Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 28	
La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	
Fracción	Vinculación
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	El proyecto se lleva a cabo en zona marítima y litoral costero.
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación	El proyecto se lleva a cabo en el ANP Reserva de la Biosfera AGCyDRC, por lo cual se dará cumplimiento entregando el presente estudio para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas	En el área donde se lleva a cabo la actividad de pesca, se encuentran diversas especies catalogadas en estatus de protección por la NOM-059-

	SEMARNAT-2010, sin embargo el proyecto no realizará aprovechamiento ni extracción de ninguna de estas especies, además de que se llevará a cabo el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de mitigación para que no se causen daños al ecosistema ni se ponga en peligro la preservación de ninguna especie.
CAPÍTULO III Flora y Fauna Silvestre	
Artículo 83	Vinculación
<p>El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.</p> <p>La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.</p>	<p>Debido a que el área donde se lleva a cabo la actividad se encuentran especies de fauna marina en estatus de protección, el proyecto tomará en cuenta todas las medidas de mitigación en todas las etapas para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a estas especies. Se tomarán en cuenta las siguientes medidas de mitigación para que la actividad no altere las condiciones del medio en que se encuentran estas especies. En todo momento se usarán artes de pesca autorizados y se respetarán otras regulaciones pesqueras. No se pescará en el refugio de la vaquita marina tanto en la parte que queda dentro como fuera de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. En caso de que llegará a haber captura incidental de especies en estatus, se liberarán de forma inmediata las totoabas, tortugas, tiburones blancos, caballitos de mar, vaquitas marinas, cualquier otro mamífero marino, y en general cualquier especie en estatus de protección.</p>
CAPÍTULO IV Prevención y Control de la Contaminación del Suelo. Artículo 134.	
Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:	
Fracción	Vinculación
II. Deben de ser controlados los Residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación del suelo.	Se asistirá al Programa de Capacitación y Concientización todas veces que sea calendarizado, en el cual se promoverán Buenas prácticas para el manejo adecuado de Residuos.

- **Ley de Pesca.**

La ley de Pesca establece la política básica con el objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración (Art. 1). Establece los requerimientos para obtención de permisos.	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art. 4. Para realizar las actividades de captura, extracción y cultivo de los recursos que regula la presente Ley, se requiere de concesión, permiso o autorización según corresponda, excepto para la pesca de consumo doméstico que efectúen los residentes en las riberas y en las costas; la pesca deportivo-recreativa que se realice desde tierra y la acuacultura que se lleve a cabo en depósitos de agua que no sean de jurisdicción federal.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.

- **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.**

La ley General de pesca y acuicultura sustentables establece la política básica con el objeto de regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art 41, Fracc. IV.- Requieren permiso las actividades de: Pesca comercial.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto, cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.
Art 60.- La pesca se puede realizar mediante concesión o permiso. Requieren permiso la pesca comercial, de fomento, deportivo-recreativa, didáctica y las demás actividades que expresamente se señalen en esta Ley. Se prohíbe la operación de barcos-fábrica y de plantas flotantes.	El proyecto dará cumplimiento a todas las medidas pertinentes generadas. Cada uno de los participantes del proyecto cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca.
Art 66.- La captura incidental estará limitada y no podrá exceder del volumen que determine la Secretaría, para cada pesquería, según las zonas, épocas y artes de pesca, de conformidad con lo que establece la presente Ley y demás disposiciones que de ella se deriven. Los excedentes de los volúmenes de captura incidental que determine dicha autoridad	El proyecto dará cumplimiento a todas y cada una de las medidas pertinentes establecidas, ajustándose a los límites establecidos por la Secretaría y NOM's existentes, para pesca incidental así como para su aprovechamiento.

<p>en tales disposiciones, serán considerados como pesca realizada sin concesión o permiso.</p> <p>El aprovechamiento de los productos pesqueros obtenidos en la captura incidental se sujetará a las normas oficiales que al efecto se expidan, salvo lo previsto en esta Ley para la pesca deportivo-recreativa.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- **Ley General de Vida Silvestre.**

<p>Esta Ley tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p>	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art 1.- La presente Ley es de orden público y de interés social, El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p>El proyecto solo realizará aprovechamiento extractivo de especies pesqueras comerciales reguladas y autorizadas en competencia con la Ley de Pesca y la Ley de Pesca y acuicultura sustentable.</p> <p>Por otra parte el proyecto no planea realizar aprovechamiento extractivo ni de ninguna índole de especies en estatus de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

El proyecto cumplirá con lo señalado en la Ley General de Vida Silvestre, por lo cual se tendrá especial cuidado con las especies de mamíferos marinos y quelonios de la zona, a fin de evitar capturas incidentales de ejemplares de estas especies; para ello, se utilizarán únicamente métodos y artes de pesca autorizados y también se aplicarán métodos que permitirán la exclusión de este tipo de ejemplares durante la captura de las especies objetivo, como la práctica de revisar las redes y por otra parte no pescar cerca de caladeros, además que por ningún motivo se realizará aprovechamiento extractivo de ninguna especie de mamífero marino o quelonio, ni de ninguna especie en estatus de protección establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por ello el proyecto cumplirá cabalmente con lo establecido en los artículos 60 bis y 60 bis 1 relativos a la prohibición expresa de capturar mamíferos marinos, como el caso de la vaquita marina y quelonios. “Artículo 60 Bis. *Ningún ejemplar de mamífero marino, cualquiera que sea la especie podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica y la educación superior de instituciones acreditadas...*

Artículo 60 Bis 1.- *Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.”*

- **Ley de Navegación y Comercios marítimos.**

Esta Ley tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo (Art. 1).	
Artículo o Fracción	Vinculación
Art 5.- Las embarcaciones y los artefactos navales mexicanos estarán sujetos al cumplimiento de la legislación nacional, aun cuando se encuentren fuera de las aguas de jurisdicción mexicana, sin perjuicio de la observancia de la ley extranjera, cuando se encuentren en aguas sometidas a otra jurisdicción.	El proyecto da cumplimiento con esta ley pues cada uno de los participantes del proyecto, cuenta actualmente con permisos y regulaciones vigentes en materia de pesca y navegación.
Art. 10.- Son embarcaciones y artefactos navales mexicanos, los abanderados y matriculados en alguna capitania de puerto, a solicitud de su propietario o naviero, previa verificación de las condiciones de seguridad del mismo y presentación de la dimisión de bandera del país de origen, de acuerdo con el reglamento respectivo. Fracc. C. De Pesca	Cada una de las embarcaciones que participan del proyecto son mexicanas, y cuentan con certificado de matrícula para pesca.
Art. 25. Las personas que presten un servicio a bordo de las embarcaciones y artefactos navales mexicanos, se considerarán para efectos de esta Ley como tripulantes de los mismos. El reglamento respectivo establecerá la dotación mínima de tripulantes para cada tipo de embarcación pesquera, así como los requisitos de los certificados de competencia necesarios de conformidad con la legislación pesquera y los tratados internacionales aplicables. No se considerarán tripulantes de las embarcaciones y artefactos navales, al personal técnico que realice las funciones de instrucción, capacitación, supervisión y administración; en las embarcaciones pesqueras al personal embarcado que sólo realiza funciones de instrucción, capacitación y supervisión de las actividades de captura, manejo o proceso de recursos pesqueros.	El proyecto tomará en cuenta las medidas pertinentes para tripulantes de las embarcaciones cuando se esté ejerciendo la actividad pesquera.
Art. 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como	Se adoptarán medidas de capacitación y concientización constantes para informar a cada participante del proyecto sobre las normas de actuación y participación a

<p>carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.</p>	<p>favor de la protección y conservación del área de pesca.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

III.3.2 Reglamentos

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental**

Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Artículo 5. Enlista las obras y actividades que requieren de autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, aplica el inciso R) Referente a las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>El inciso S) obras en áreas naturales protegidas.</p> <p>Y el inciso T) actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p>	<p>Aplica ya que el proyecto se desarrollará en el mar, dentro de un Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera y aunque no es parte de los objetivos capturar especies en estatus, el sitio es hábitat de especies protegidas por lo que se tomará en cuenta todas las medidas de mitigación en todas las etapas para evitar posibles degradaciones al ambiente y afectaciones a éstas especies.</p>
<p>Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Se está dando cumplimiento con el presente estudio.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en la modalidad que corresponda al tipo de estudio: Fracción I. Modalidad regional, fracción II. Particular.</p>	<p>La manifestación de impacto ambiental requerida para el presente proyecto es de modalidad regional.</p>

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.**

Título sexto De los Usos, Aprovechamientos y Autorizaciones Capítulo I De los usos y aprovechamientos permitidos y de las prohibiciones	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art 80.- Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos.</p>	<p>El Promovente y cada uno de los participantes del proyecto se acoplará a las tasas, proporciones y límites de cambio aceptables que le otorgue y establezca la Secretaría.</p>
<p>Art 81.- En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.</p> <p>Fracc. II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando:</p> <p>Inciso f: Los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, salvo que la Secretaría, conjuntamente con la de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condiciones, para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, mediante acuerdo que deberá publicarse en el DOF cada tres</p>	<p>El proyecto toma en cuenta las medidas establecidas en materia de pesca por el Programa de manejo de la ANP RBAGCyDRC, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Alto Golfo de California y cada una de las disposiciones legales y NOM's aplicables al proyecto.</p> <p>Por otra parte el proyecto es realizado y ejecutado por habitantes de la zona para su propio beneficio.</p> <p>El proyecto no contempla capturar especies en riesgo y el volumen de captura incidental detectado y estudiado es menor que el volumen de captura de la especie objeto de aprovechamiento por el proyecto.</p> <p>Por otra parte el proyecto se acoplará a los límites de captura que establece la Secretaría para cada temporada de pesca y para cada especie objetivo.</p>

años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.	
Capítulo II De las autorizaciones para el desarrollo de obras y actividades en las áreas naturales protegidas.	
Artículo o Fracción	Vinculación
<p>Art. 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:</p> <p>Fracción VI. Aprovechamiento de recursos pesqueros.</p> <p>VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del art 28 de la Ley.</p>	<p>Aplica ya que el proyecto de actividad pesquera, se llevará a cabo dentro de un Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera, por lo que respetará lo establecido por el Programa de manejo de la Reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en lo referente a que solo se utilizará para llevar a cabo la actividad la subzona establecida como de “<i>aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</i>”, además de estar mediante la presentación de este estudio para buscar la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría.</p>

- Reglamento de la Ley de Pesca

Artículo	Vinculación
Art. 25. Las especies declaradas en veda no podrán ser objeto de pesca, a excepción de los volúmenes que se autoricen para el abasto de la producción acuícola y para el fomento pesquero con fines científicos o de investigación.	Se cumplirá con lo establecido por la Secretaría y a la normatividad estatal, respetando todas y cada una de las temporadas de veda para cada especie objetivo del presente proyecto.
Art. 30.- Las actividades pesqueras se clasifican en: Inciso a) Pesca comercial.	El presente proyecto se clasifica como pesca comercial de tipo ribereña.
Art. 31.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: Inciso II. Permiso, para: a) Pesca comercial.	Todos los participantes del proyecto cuentan con permiso vigente para pesca comercial.
Art, 32.- La captura incidental no podrá exceder del volumen que la Secretaría determine para cada pesquería, según las zonas, épocas y artes de pesca que correspondan. Los excedentes de los volúmenes de captura incidental que determine la Secretaría en las normas, serán considerados como pesca realizada sin concesión o permiso.	El PROMOVENTE y cada uno de los participantes del proyecto respetarán los volúmenes de captura incidental, establecidos para cada pesquería por la Secretaría.
Art. 36. La bitácora de pesca es el	El PROMOVENTE y cada uno de los

documento de registro y control del quehacer pesquero a bordo de una embarcación, por medio del cual la autoridad recibe del pescador el reporte de la actividad que se le ha concesionado, permitido o autorizado.	participantes del proyecto llevarán a cabo el llenado de las bitácoras de pesca como parte del cumplimiento a la Ley.
Art. 39. Pesca comercial es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos.	El proyecto trata de Pesca Comercial.
Art. 47. Son obligaciones de quienes efectúen actividades de pesca al amparo de permisos, las que establece el artículo 45 del presente Reglamento con excepción de la de informar sobre los avances de los proyectos técnicos y económicos	El PROMOVENTE y cada uno de los participantes del proyecto cumplirán con cada una de las fracciones establecidas como obligatorias en el Art. 45. Con excepción de la Fracc. III y IV ya que no se trata de barcos-fábrica o plantas flotantes.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del Proyecto.

Las NOM's son un conjunto de disposiciones que permiten regular técnicamente procesos, productos, sistemas, actividades, instalaciones, métodos de producción u operación y servicios, así como la terminología, a través del establecimiento de directrices, y criterios que han de ser utilizados para la verificación del cumplimiento de las características o atributos y de su aplicación.

En el presente estudio la legislación referida va encaminada a las Leyes, Reglamentos y Normas que dictan las pautas a seguir por un proyecto en materia de pesca, realizada dentro de un Área Natural Protegida, y en este caso la legislación que establece pautas para estas actividades antes y posterior al inicio del proyecto.

Las NOM'S que se enlistan en la siguiente tabla, tienen que ver directamente con manejo y protección de especies de flora y fauna y también en materia de pesca, principalmente referidas a la etapa operativa del proyecto. Las Normas que se presentan son las que aplican ya sea para el área del proyecto o referidas a algunas especies que formarán parte de las pesquerías.

Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan al proyecto.

FLORA Y FAUNA		
NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Se hizo una revisión de la flora y fauna presentes en el área donde se lleva a cabo la actividad de pesca, para ver cuales se encontraban en alguna categoría de protección. El proyecto tomará en cuenta esta norma para garantizar que las actividades del proyecto no afecten o pongan en riesgo la conservación y la

		preservación de las especies en <i>status</i> .
PESCA		
NOM-002-PESC-1993	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos	El proyecto tomará en cuenta esta norma para garantizar la conservación, la preservación y el óptimo aprovechamiento de las poblaciones de camarón que formarán parte del proyecto. Por lo que en cuanto a artes de pesca se utilizará solo Monofilamento de nylon de 0.27 mm, luz de malla de máximo 2.5" (63.5 mm). Longitud máxima de 200 m un chinchorro por panga, y un capitán y dos pescadores operando el arte de pesca. Se respetará el periodo de veda establecido del 15 de marzo hasta mediados-finales de septiembre.
NOM-009-PESC-1993	Establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.	El proyecto tomará en cuenta esta norma para respetar las épocas y zonas de veda establecidas para las especies que competen a las pesquerías que forman parte del proyecto.
NOM-024-SEMARNAT-2006	Establece las medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.	El proyecto tomará en cuenta esta norma para respetar las épocas y zonas de pesca para la protección de éstas especies. Entre las medidas que señala la norma se encuentra la prohibición de la pesca en toda la zona núcleo de la reserva y del uso de redes agalleras con luz de malla superior a 10 pulgadas en la costa oriental de Baja California. Al respecto el proyecto señala que solo se utilizarán artes de pesca autorizados y las

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

		actividades de pesca no se llevarán a cabo en la zona núcleo de la ANP ni en el polígono de protección para la vaquita, por lo que cumple cabalmente con lo estipulado en esta Norma.
NOM-029-PESC-2006	Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.	El proyecto tomará en cuenta esta norma para realizar un aprovechamiento sostenible de los tiburones y rayas.
NOM-039-PESC-2003	Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Especificaciones para su aprovechamiento.	El proyecto tomará en cuenta esta norma, para realizar un aprovechamiento sostenible de jaibas.
NOM-063-PESC-2005	Pesca responsable de Curvina golfina (<i>Cynoscion othonopterus</i>) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.	El proyecto tomará en cuenta esta norma, para realizar una Pesca responsable de curvina golfina.

Conclusión.

El proyecto de pesca ribereña en el Alto Golfo de California tomará en cuenta y cumplirá con cada uno de los lineamientos jurídicos vigentes y aplicables, además de las regulaciones ambientales mexicanas que en materia de pesca rigen para la zona donde se llevará a cabo la actividad, tanto a nivel nacional, estatal, regional y municipal.

El presente proyecto, tiene como principio fundamental realizar la pesca adquiriendo e implementando la cultura de la Pesca Responsable, a la par con las políticas de conservación de los recursos marinos del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

El sistema ambiental regional de la presente manifestación está definido por Roden (1964) como El Norte del Golfo de California (NGC), el cual comprende desde la parte superior de las grandes islas hasta la desembocadura del Río Colorado (Figura. IV.1.1). No obstante varios autores dividen esta región en dos sub-zonas: El Alto Golfo de California (AGC) y El Norte del Golfo de California (Lavín y Marinone 2003). Las condiciones de la zona presenta características oceanográficas compartidas entre dos áreas adjuntas como: alta tasa de evaporación, salinidad alta, índices de turbidez altos, poca profundidad relativa, temperaturas extremas (8.25°C y 32.58°C registradas al oeste de la Isla Montague), sedimentos finos y la amplitud de las mareas. Actualmente se considera al Delta del Río Colorado como un sistema anti-estuario, debido a que se observa un aumento de la salinidad desde la boca hacia el interior del río. Los patrones de corrientes muestran giros estacionales en invierno y verano como resultado de las temperaturas extremas, la salinidad y los vientos estacionales. Por todo ello, el NGC es un ambiente único y diferenciado al resto del Golfo de California, actualmente adaptado a la nueva condición de poco o nulo aporte de agua dulce por parte del Río Colorado.

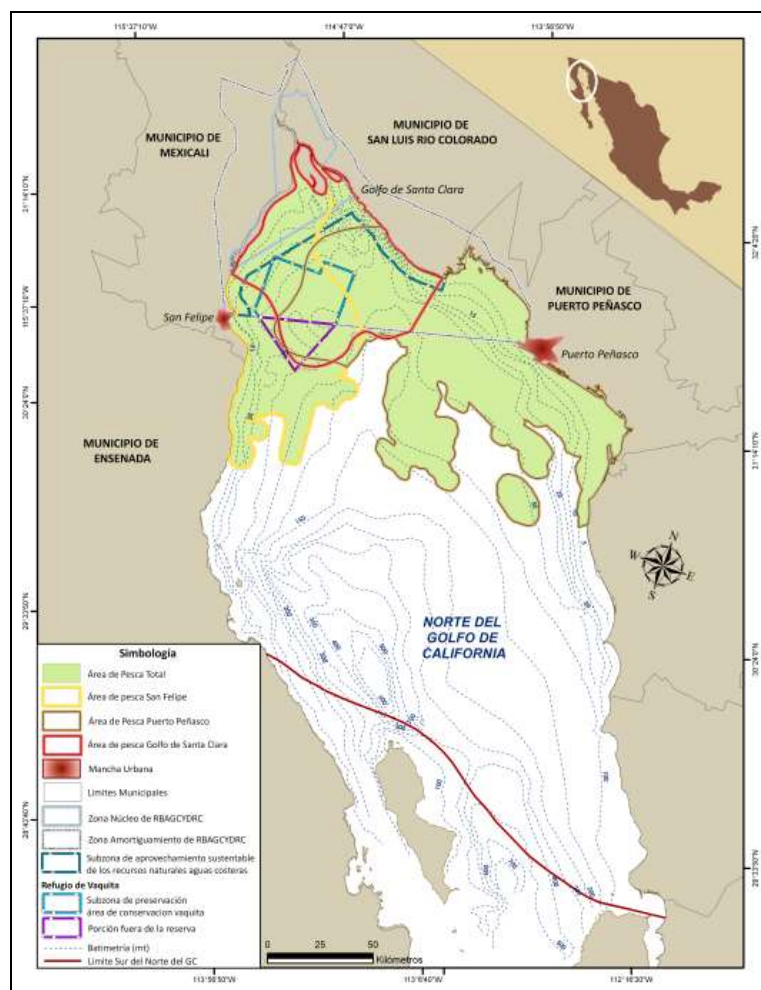


Figura. IV.1.1. Mapa de la delimitación del sistema ambiental regional Norte del Golfo de California.

IV.2.1 Subsistema abiótico.

Clima. El clima en el Norte del Golfo de California es árido, desértico BWh según la clasificación de Köppen, está rodeada por desiertos que tienen menos de 10 cm de precipitación pluvial media anual. Alrededor del 60 al 80% de la precipitación total ocurre durante julio a septiembre en la porción noroeste de la Sierra Madre Occidental, mientras que en Baja California es escasa (Stensrud *et al.* 1997). Presenta dos temporadas claramente diferenciadas: (a) invierno (octubre-mayo); y (b) verano (junio-septiembre). La temperatura ambiental media anual es 22.5°C, con un máximo en el período de verano, julio presenta un promedio de 41.8°C y un mínimo promedio de 12.8°C durante enero (Arias *et al.* 2003).

El clima de la porción marina de la Reserva es mayormente continental, por ser un mar somero con gran influencia terrestre (desierto de Sonora y cadena montañosa de B.C.) y a su vez disminuye la influencia del océano Pacífico. El sistema Delta-Alto Golfo de California presenta características anti-estuarinas (Álvarez-Borrego y Galindo-Bect 1974) provocadas por tasas de evaporación altas (0.9 m/año), un aporte errático de agua dulce y precipitación baja (media anual: 68 mm) (Miranda-Reyes *et al.* 1990). La región puede estar sujeta a eventos climáticos extremos como tormentas tropicales, huracanes o marejadas, aunque son aislados y raros, que debido a ello, son las únicas ocasiones que hay un aporte de agua dulce al sistema.

Los vientos fluyen del NW en el período invernal (velocidad promedio 5 m·s⁻¹), y del SE en verano (velocidad promedio 3 m·s⁻¹) (Fermán 1994, Lavín *et al.* 1997, Carriquiry y Sánchez 1999). Estos vientos inducen una circulación superficial y a gran escala se observan como giros estacionales ciclónicos, de junio a noviembre (verano), y anticiclónicos, de noviembre a mayo (invierno), con velocidades promedio de 0.3 m·s⁻¹ (Lavín *et al.* 1997, Marinone 2003). Carrillo *et al.* (2002) mencionan que, para el NGC, durante sus periodos intensos, los giros cubren por entero la columna de agua, influyendo en la distribución de nutrientes y en las variables físicas.

Batimetría. De acuerdo con Lavín y Marinone (2003), el AGC es una zona somera, con una profundidad máxima de 50 m y se encuentra superior a los 30°N, en cambio el NGC tiene una profundidad máxima de 300 m, características de plataforma marina y su límite sur es el archipiélago de las grandes Islas hasta los 28°N (Figura IV.1.2). El sistema bentónico recibía el influjo de los depósitos que provenían del delta del Río Colorado, el cual es plano, somero (promedio: 20 m) y de topografía irregular; presenta canales y bajos con dirección noroeste-sureste con pendientes discretas que no exceden los 5° desde la línea de costa hasta 15 m de profundidad (Thompson 1969, Álvarez-Borrego *et al.* 1977) conocidos localmente como los bajos El Burro, El macho y Quelele, entre otros; además de que en él se forman suaves concavidades por los depósitos aluviales (arrastres del Río Colorado) (Moser *et al.* 1973). El NGC en general se caracteriza por tener profundidades menores a los 50 m en su mayor parte, sin embargo algunos sitios alcanzan hasta los 200 m de profundidad (Carriquiry *et al.* 2001). Algunas de las barras de marea entre 10 a 30 km de longitud alcanzan entre 8 y 10 m de altura por encima del fondo marino (Álvarez *et al.* 2009). Cerca de las costas de Sonora los cambios de profundidad se hacen abruptos evidenciando la presencia de un canal (Thompson 1969) los canales y bajos presentes en esta región tienen una dirección noroeste-sureste (Álvarez-Borrego *et al.* 1974).

IV. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

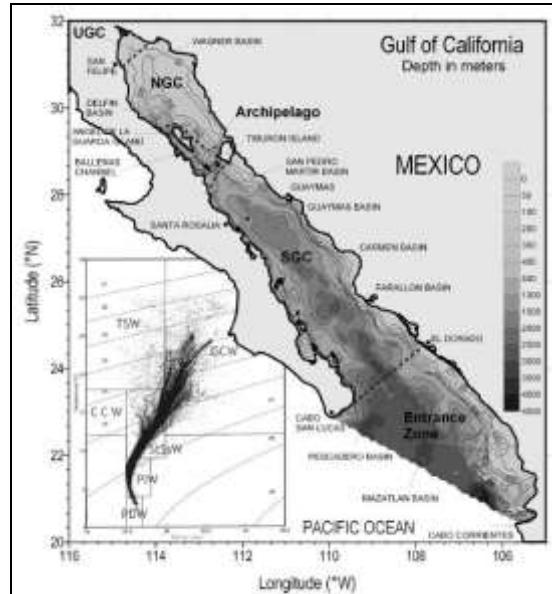


Figura IV.1.2. Zonas y batimetría general del Golfo de California (profundidad en metros) (Tomado de Lavín y Marinone 2003).

Por otro lado, en el AGC los sondeos batimétricos ejecutados entre 1994 y 1998 por Álvarez *et al.* (2009) detectaron que el relieve del fondo se caracteriza por angostas barras mareales, de hasta 50 km de largo, con depresiones intercaladas. Estas estructuras sedimentarias lineales están orientadas NW-SE, cruzando la plataforma somera hasta el borde de la Cuenca Wagner. Los autores proponen que las partes someras de las barras mareales próximas a la desembocadura del Río Colorado son activas, mientras que las partes en aguas más profundas se consideran o bien moribundas, o enterradas (Figura IV.1.3).

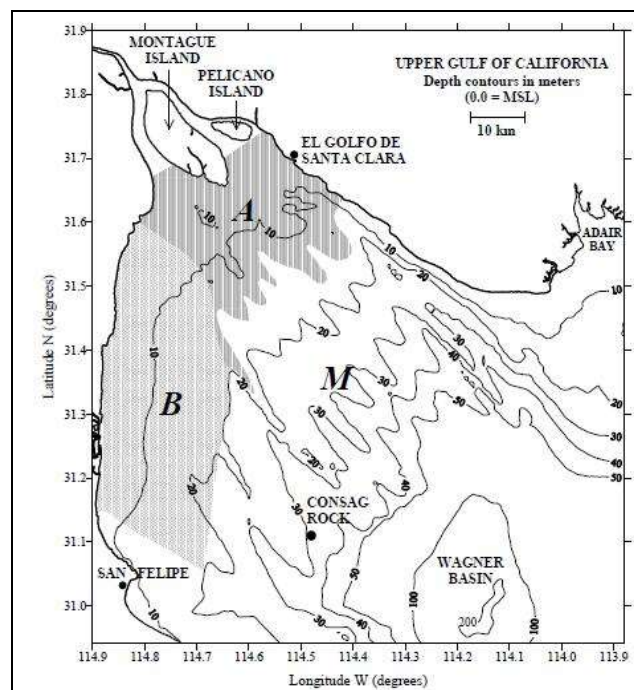


Figura IV.1.3. Propuesta de clasificación de los segmentos de dorsales de las mareas: (A) activa, (M) moribunda, (B) enterrada. Batimetría del AGC (m) (Tomada de Álvarez *et al.* 2009).

Edafología y sedimentología. En la región Norte del Golfo la edafología y sedimentología en su origen está influenciada por el delta del Río Colorado (con depósitos lagunares y deltaicos antiguos), su fondo marino lo conforman principalmente sedimentos de grano fino, destacando los limos y arcillas (Thomson 1969, Félix 1975, Brusca 1980, Marron 2003). Estudios recientes mencionan que el flujo de sedimentos por parte del Río Colorado tiene una eliminación casi total (Carriquiry *et al.* 2001) (Figura IV.1.4). Por otro lado, los fondos de la parte central del AGC y de la costa de Sonora son mayormente arenosos con manchas rocosas especialmente en zonas someras cercanas a la línea de costa (Punta Borrascosa, frente a Punta Pelicano, alrededor de Punta Machorro, Rocas Consag, San Felipe y El Coloradito). Estas formaciones rocosas litorales, son llamadas coquinas (arena y conchas de moluscos cementadas con calcita), constituyendo un corredor de arrecife rocoso que termina en Isla San Jorge.

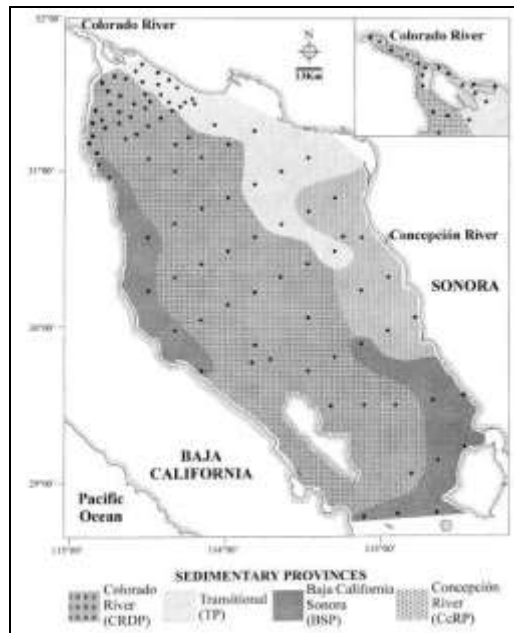


Figura IV.1.4. Provincias sedimentarias obtenidas del análisis de cluster de metales pesados (Tomado de Carriquiry *et al.* 2001)

Mareas y corrientes. En el AGC los ciclos de mareas son diurnas y semi-diurnas, con grandes variaciones en el nivel del mar (6.95 m en San Felipe y cerca de 10 m en el delta del Río Colorado) (Gutiérrez y González 1989, Filloux 1973, Matthews 1969, Thompson 1969) y llega a incrementarse a más de 12 m en la boca del Río Colorado (Meckel 1975, Cupul 1994). Estos amplios intervalos originan corrientes de mareas (velocidades: 0.4-1.7 nudos), produciendo un fenómeno de homogeneización vertical de la columna de agua de hasta 500 m (Hendrickson 1973, Gaxiola-Castro *et al.* 1978), mayor en invierno que en verano (Ramírez-Manguilar 2000). Así como dos momentos de influencia de marea, uno de homogeneización y otro de estratificación; durante la homogeneización se observa un giro anticiclónico y la corriente costera en el lado continental con una velocidad de $0.01-0.05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, mientras que en el modelo de estratificación, la generación de corrientes residual es mucho más compleja, la mezcla vertical puede reorganizar el campo de densidad, y la presión resultante genera gradientes que inducen corrientes residuales, algunas de las cuales pueden llegar a ser geostróficas (Lavín y Marinone 2004) (Figura IV.1.5); adicionalmente debido a las altas tasas de evaporación y el incremento de

salinidad en las capas superficiales, provoca hundimiento de estas capas induciendo corrientes de gravedad de $\sim 10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (Carriquiry et al. 2001, Marinone 2003). Este régimen de mareas produce corrientes localizadas muy fuertes al interior del estuario del Río Colorado, con una velocidad máxima de $300 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ y en la parte somera de la plataforma marina adyacente al delta una velocidad de corriente de $150 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (Thompson 1968, Filloux 1973, Meckel 1975, Cupul 1994).

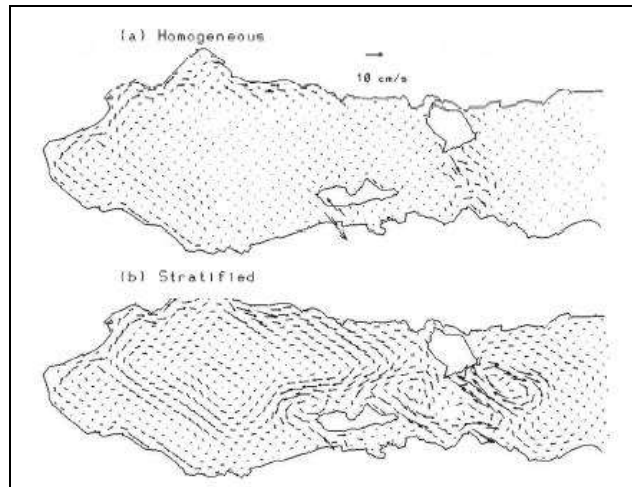


Figura IV.1.5. Momentos de marea residual para la capa superficial (0-10m) a partir de un modelo 3D. a) Homogenización, b) Estratificación (tomado de Lavín y Marinone 2004)

En el Norte del Golfo, ocurren giros anticiclónicos con corrientes intensas de hasta $(10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1})$ a lo largo de las isóbatas sobre los bordes de cuencas Delfín y Wagner y a lo largo de la costa este, frente a las bahías de Adair y San Jorge; por otro lado, se aprecia un flujo a lo largo de la costa de la península, desde la desembocadura del Río Colorado hasta Bahía San Luis Gonzaga (Argote *et al.* 1998). La intensidad y dirección de las corrientes superficiales también muestra una variación estacional, mediciones directas actuales revelan un giro ciclónico en toda la cuenca ($\sim 0.35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) que dura de junio a septiembre (4 meses), y un giro anticiclónico ($\sim 0.35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) de noviembre a abril (6 meses); las transiciones entre regímenes toma alrededor de tres semanas cada uno (Palacios-Hernández *et al.* 2001, Carrillo *et al.* 2002) (Figura IV.1.6). El verano esta caracterizado por numerosas plumas y eddies (especialmente anticiclónicos), algunos viajan de costa a costa incrementando el intercambio de material suspendido; en invierno muestra una gran variación interanual, desarrollando también plumas y eddies (especialmente ciclónicas) muy heterogéneas y opuestas al verano (López-Calderón *et al.* 2008).

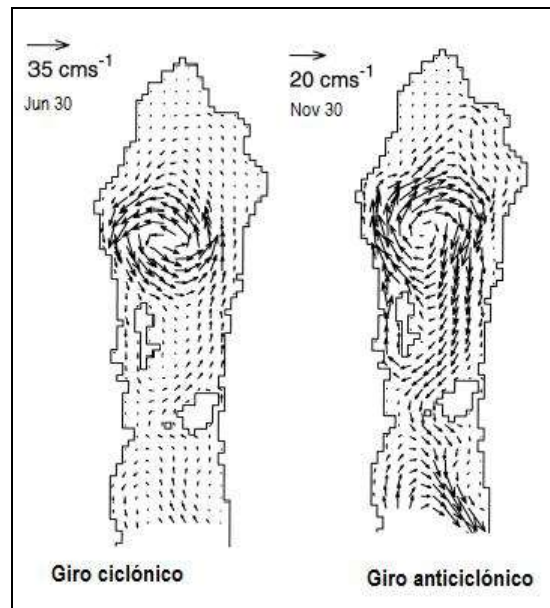


Figura IV.1.6. Patrón de circulación estacional en el Norte del Golfo de California (Tomado de Palacios-Hernández *et al.* 2002).

Salinidad. La salinidad en la zona está determinada por la radiación y la humedad (Lavín *et al.* 1997) y disminuye con la profundidad (Álvarez-Borrego y Schwartzloze 1979). Esto prevalece gran parte del año, pero en invierno se produce un movimiento de convección (el agua superficial más fría y salina del extremo norte se hunde y es acarreada cerca del fondo) con un componente de advección hacia el sur; este movimiento de convección influencia fuertemente la distribución vertical de las diversas propiedades físicas y químicas del agua en el Norte del Golfo (Álvarez-Borrego y Schwartzloze 1979, Lavín *et al.* 1998). La salinidad superficial mínima es de 35.28, registrada en octubre, y la máxima de 41 en julio (Álvarez-Borrego *et al.* 1975). La salinidad mantiene un gradiente, con valores que aumentan hacia el noroeste del Norte del Golfo de California (Lavín *et al.* 1998). No existe un aporte significativo de agua dulce del Río Colorado, con excepción de los días en los que se registran elevadas precipitaciones pluviales locales en la cuenca de dicho río (Lavín y Sánchez 1999). En esta región se presenta un mecanismo de fertilización natural al conjuntarse su circulación termohalina y la mezcla por mareas (Lavín y Organista 1988, Álvarez-Borrego 1992). Antes de 1930, el Río Colorado vertía agua dulce $\sim 20 \times 10^9 \text{ m}^3 \text{ yr}^{-1}$ y sedimentos ($180 \times 10^6 \text{ ton yr}^{-1}$) a la parte norte del AGC (Thompson 1968, Gleick 2003) mostrando el río una condición estuarina hasta entonces, posteriormente las descargas del río fueran interrumpidas por la actividad humana, como ha sido sugerido por Carbajal *et al.* (1997) y Lavín y Sánchez (1999) evidenciado por la ausencia de flujo de agua dulce por parte del Río Colorado durante los últimos 50 años (Turner y Kapiscak 1980, Carbajal *et al.* 1997, Gleick 2003) (Figura IV.1.7).

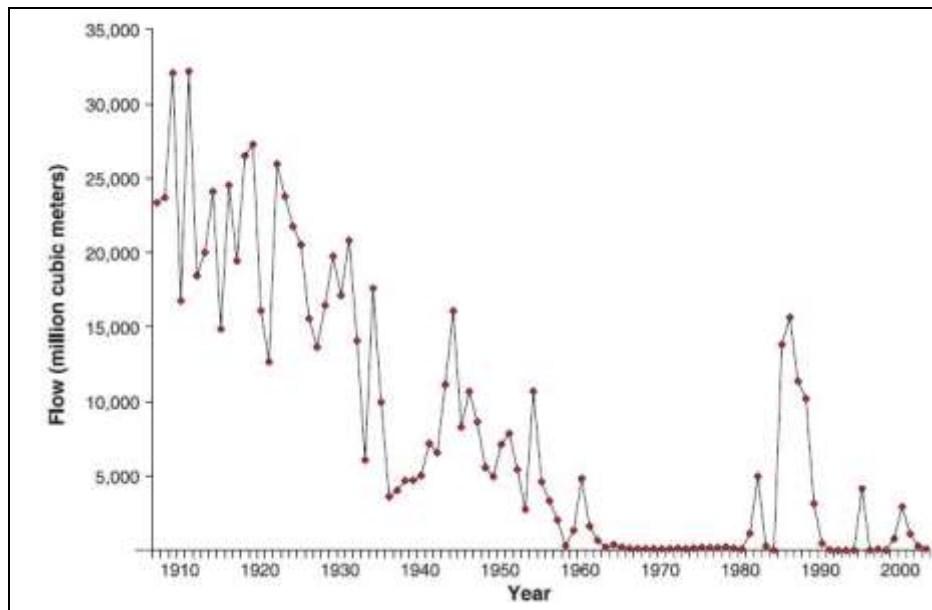


Figura IV.1.7. Flujo de agua dulce del Río Colorado debajo de todas las represas y desvíos, 1905 a 2001. Datos de flujo del Río Colorado medidas por el servicio geológico de EUA 09-5222, 35 km aguas debajo de la represa Morelos. Como se muestra, el flujo en el delta del Río Colorado se ha reducido a casi cero en muchos años (Tomado de Gleick 2003).

La alta tasa de evaporación durante todo el año ($1 \text{ m}\cdot\text{año}^{-1}$) y el enfriamiento de las aguas superficiales en invierno producen fenómenos de inversión estuarina, provocando hundimiento de las aguas más densas al fondo (Carriquiry *et al.* 2001, Lavín y Marinone 2004) (Figura IV.1.8), las cuales posteriormente se desplazan hacia el sur llenando las partes profundas de las cuencas de Wagner, Delfín y Salsipuedes (Alvarez-Borrego y Schwartzlose 1979, Lavín *et al.* 1998). Estas corrientes son moduladas por el forzamiento de marea; debido a este fenómeno se produce una ligera estratificación de la salinidad durante las mareas muertas (Lavín *et al.* 1998).

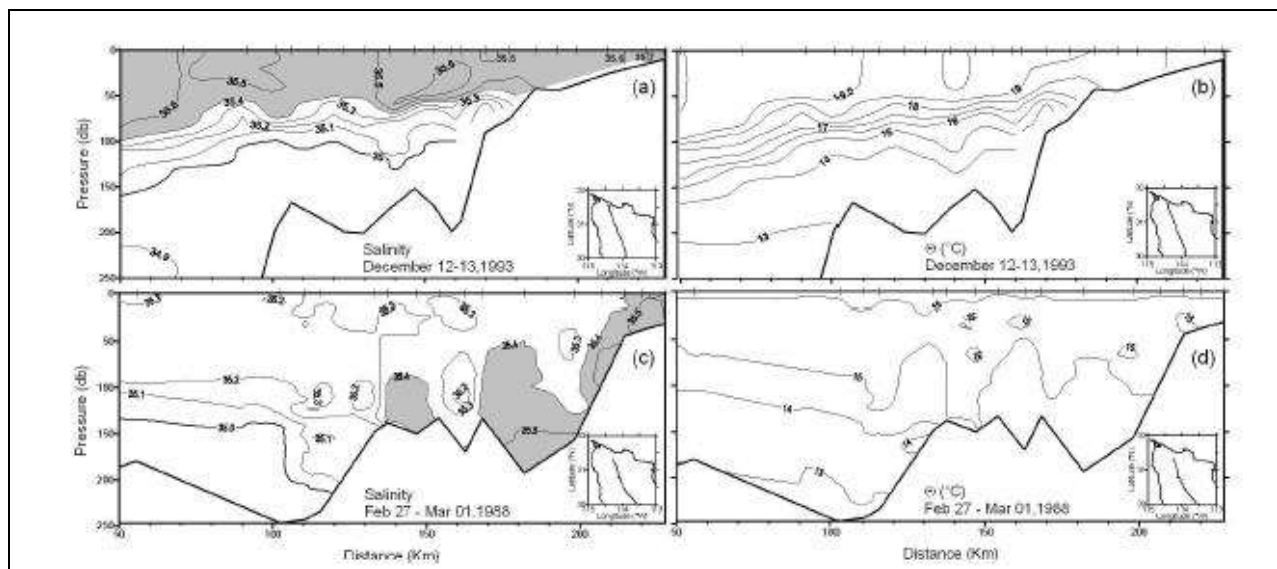


Figura IV.1.8. Secciones de temperatura y salinidad en el NGC (a y b) Diciembre 12-13, 1993, y (c y d) Febrero 27-Marzo 1, 1988. (Tomado de Lavín y Marinone 2004).

Temperatura. Existe una gran variabilidad de temperatura superficial del mar en el Norte del Golfo de California, con valores mínimos registrados en diciembre de 8.25°C y máximos de 32.58°C en agosto. En esta zona se aprecia un gradiente espacial descendente hacia el sur, su magnitud local es variable (Espinoza-Tenorio 2004), la mayor parte del año no cambia, excepto al finalizar el verano, cuando los valores son homogéneos (Brambila 1992) o cambian de dirección (Álvarez-Borrego y Galindo-Bect 1974, Álvarez-Borrego 2004). El gradiente superficial de temperatura sufre inversiones a principios de primavera y de otoño, debido al ciclo anual de irradiación solar y de temperaturas atmosféricas (Soto-Mardones *et al.* 1999). Se observa una estacionalidad en la estratificación de la temperatura de la columna de agua, durante el invierno de 1993, se presentó una zona de mezcla superficial (T 19.5 °C) y la zona profunda (T 13.0 °C), durante marzo del 1988 el agua mas cálida en la superficie alcanzó un máximo de T 15.0 °C (Lavín y Marinone 2003) (Figura IV.1.9). Espacialmente la temperatura superficial también presenta estratificación horizontal, las temperaturas más bajas se observan cerca de la costa en el AGC (T 14°C) durante diciembre 1994 y durante enero 1995 disminuye en el Bajo Delfín (Palacios *et al.* 2006) (Figura IV.1.9). Otro factor importante con respecto a la temperatura es el efecto del cambio climático o fenómeno del Niño (Baumgartner y Christensen 1985). Palacios-Hernández *et al.* (2006) observaron en diciembre de 1994 y enero de 1995 condiciones anómalas en la hidrografía y la circulación del NGC; la anomalía consistió en una rápida intrusión de agua caliente (0.5 °C) en la capa subsuperficial lo que redujo la estratificación y eventualmente revirtió la circulación anticiclónica típica de invierno. Esta anomalía mostró similitudes con las condiciones anómalas de marzo de 1973 y enero de 1995, en ambos casos hubo una intrusión caliente y un debilitamiento de la estratificación en la columna de agua. Por último, se propone que las condiciones anómalas observadas se deben a una combinación de fuerzas externas y locales: formación de una masa de agua del AGC y el hundimiento de una masa de agua costera en el NGC, con la llegada de una anomalía baroclínica de origen externo que provoca la advección de calor, la reducción de la estratificación y cambio en el patrón de circulación anticiclónica a ciclónica. Las consecuencias biológicas de dicho fenómeno no se documentaron.

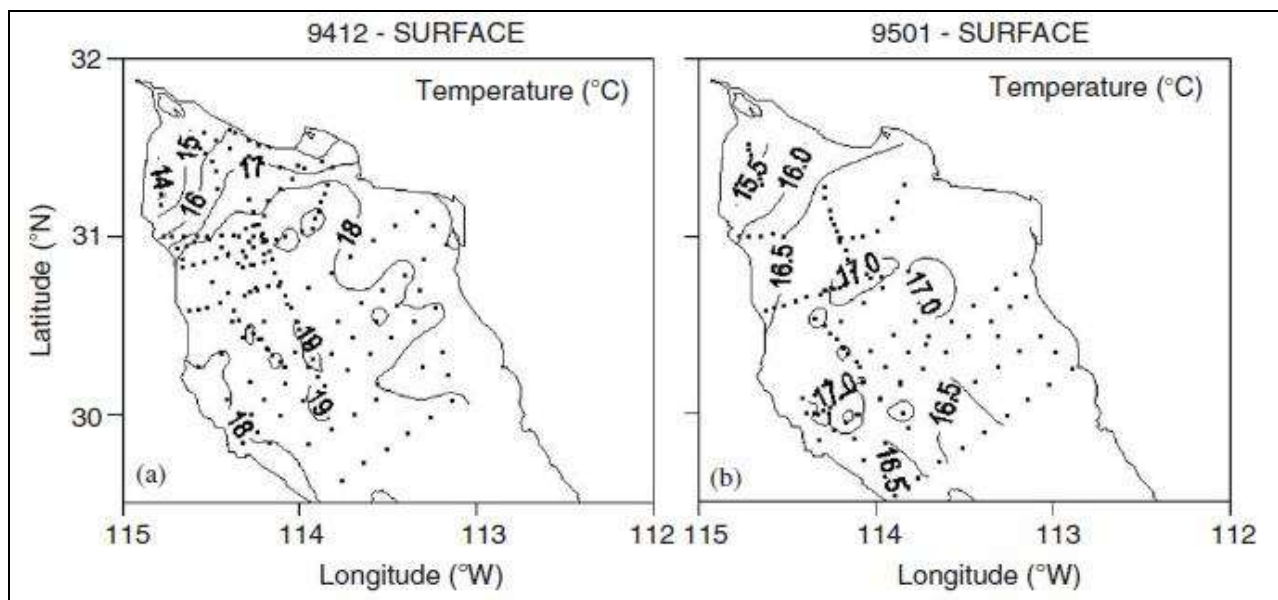


Figura IV.1.9. Mapa de temperatura superficial del Norte del Golfo de California. a) Nov. 26–Dec. 18, 1994; b) Ene. 21–Feb. 17, 1995. (Tomada de Palacios-Hernández *et al.* 2006).

Turbidez. La mayoría de los cuerpos costeros tienen una alta energía cinética turbulenta, la cual mantiene en suspensión sedimentos terrígenos, dando como resultado una alta turbidez y, por tanto, una menor penetración de la luz en la columna de agua que limita la productividad primaria. La región del delta del Río Colorado es considerada un lugar extremadamente turbio, con valores de Z_{secchi} entre 0.15 y 1.5 m. Esta turbidez del delta es explicada por el acoplamiento de los ciclos de marea, diurno y semidiurno y de mareas vivas y muertas. Ambos ciclos están relacionados con la erosión –dilución - depositación de sedimentos que se reflejan con los valores de Z_{secchi} y altos valores de K_d (coeficiente de atenuación vertical) durante las mareas vivas y viceversa para las mareas muertas (Santamaría del Ángel *et al.* 1996). Los sedimentos en suspensión varían geográfica y estacionalmente; la mayor turbidez (menos de 0.5 m) se encuentra desde los alrededores de la Isla Montague en la boca del Río Colorado, hasta las aguas menos turbias (entre 0.5 y 1m) cerca del Golfo de Santa Clara y de Bahía San Jorge (Fermán 1994).

Nutrientes. El delta del Río Colorado se caracteriza como un sitio con una alta concentración de nutrientes (Hernández-Ayón *et al.* 1993). En abril en el centro del Norte del Golfo, se detectaron máximos débiles de fosfato, nitrato y silicato a 80-125 m (Álvarez-Borrego *et al.* 1978). Cupul-Magaña (1994) describió que la gran cantidad de nutrientes en el delta depende principalmente del acoplamiento entre los proceso de resuspensión del sedimento del fondo, la mezcla del agua intersticial con la columna de agua, el aporte de nutrientes por la marisma, los ciclos de marea, los procesos erosión del delta y los procesos de remineralización. También señala que la fuerte dinámica del delta constituye una fuente de exportación de sedimentos y nutrientes al área contigua. Álvarez-Borrego y Gaxiola-Castro (1988) registraron medidas de nutrientes durante dos épocas: invierno, del 1-10 de diciembre 1981 (fosfatos, 0.95–1.49 μM ; nitratos, 4.7–7.3 μM ; y silicatos, 12.9–17.9 μM) y verano, del 17-28 de Junio 1982 (fosfatos, 1.16–3.17 μM ; nitratos, 0.9–15.2 μM ; y silicatos, 5.4–22.5 μM). Por otro lado, Lavín *et al.* (1995) identificaron masas de agua; en la zona superior a los 120 m observaron una concentración de nutrientes (fosfatos, 1.5–2.0 μM ; nitratos, 12–16 μM ; y silicatos, 25–32 μM) identificando las masas de agua del Golfo de California de invierno; y en las capas más profundas se observó alta concentración de nutrientes (fosfatos, >2.2 μM ; nitratos, >22 μM ; y silicatos, >35 μM) indicando la presencia de aguas oceánicas del Bajo de Guaymas, probablemente de agua subtropical sub-superficial. Actualmente se considera que el delta del Río Colorado está caracterizado por su alta productividad con niveles máximos: nitratos (41 μM), fosfatos (2.6 μM) y silicatos (68 μM), nitritos (15 μM); el balance de masas indica que el sistema actúa como red exportadora de sedimentos resuspendidos con tasas tan altas como 7 ton·día⁻¹ por ciclo de marea, esta conducta indica que el sistema está en etapa destructiva por la falta de flujo de agua dulce y sedimentos por parte del Río Colorado (Carriquiry *et al.* 2010).

Geología del ambiente marino.

El origen geológico del ambiente marino de la Reserva es principalmente sedimentario, representado en su mayoría por limolitas y coquinas (típicas de climas cálidos, con tasas altas de evaporación). En el arrecife de Puerto Peñasco las conchas fósiles pueden tener entre 2 y 6 millones de años, existen además depósitos del Pleistoceno ricos en conchas de moluscos y equinodermos (Gifford 1945). En la planicie del delta del río Colorado (al norte de San Felipe) los depósitos recientes son mayormente limos y arenas finas, también existen conchales formados por las fluctuaciones en la descarga de los sedimentos; cuando el aporte de estos es bajo predomina la erosión de los materiales finos y las conchas en las cordilleras se reconstruyen y se concentran por efecto del oleaje (Thompson 1968), su distribución es paralela a la línea de costa y están ordenados cronológicamente de los más antiguos tierra adentro hasta los más recientes en la línea de costa actual (Kowalewsky *et al.* 1994).

IV.2.2 Subsistema biótico.

La porción marina de la Reserva incluye la región AGC, su fauna tiene origen desde finales del Plioceno y principios del Pleistoceno, evento que coincide con el principio del protogolfo, la fauna del GC es un complejo de especies tropicales, subtropicales, templadas y aún subárticas resultados de la heterogeneidad ambiental costera (rocoso, arenoso, limo arcilloso), barreras geográficas, así como la oscilación térmica (Castro-Aguirre *et al.* 1995). Presenta un número significativo de especies cosmopolitas y endémicas. Es importante considerar que algunas especies templadas quedaron “atrapadas” en el Alto Golfo después de que la conexión entre los océanos Atlántico y Pacífico se cerró a la altura del actual Panamá.

Productividad primaria. Se ha considerado al NGC como una de las zonas más productivas del mundo ($0.677 \text{ gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$, 0.588 a $0.766 \text{ gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$), comparable a niveles de las regiones neríticas típicamente productivas como las zonas de surgencias en la costa oeste de Baja California, la Bahía de Benguela, o el Norte de África (Zeitschel 1969). El AGC presenta una alta productividad primaria (Álvarez-Borrego y Lara-Lara 1991) en contraste con otros mares semicerrados como el Mediterráneo y el Mar Rojo (Lavín *et al.* 1995), debido a la alta disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica originada por la circulación termohalina (Bray y Robles 1991), mezcla vertical (Álvarez-Borrego y Lara-Lara 1991) y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera (Badán-Dangón *et al.* 1985, Álvarez-Borrego *et al.* 1978). Millán-Núñez *et al.* 1999 concluyen que la distribución espacial y temporal del fitoplancton y la concentración de clorofila están fuertemente influenciadas por la corriente de marea y en varias condiciones evaluadas el delta del Río Colorado tiene una alta productividad primaria fotosintética.

En primavera de 1992, Valdez-Holguín *et al.* (1995) estimaron valores de productividad primaria por medio de ^{14}C y con la fluorescencia natural del fitoplancton dando como resultado observaciones de productividad de 0.59 a $1.33 \text{ gCm}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$ para la porción norte de las grandes Islas, en el límite sur del NGC. Por otro lado, se ha clasificado al NGC como zona eutrófica de acuerdo a la distribución promedio de clorofila del Golfo de California (región costera y parte norte del golfo, incluida la región de las Grandes Islas con $>1.0 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$), mientras que la boca del golfo se considera oligotrófica ($<0.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$); y la parte central mesotrófica ($0.2\text{-}1.0 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$) (Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín 2007) (Figura IV.1.10A). Existe variación estacional en la productividad primaria de la zona del NGC, en promedio la producción de 1996 al 2002 de invierno fue de $3 \text{ gCm}^{-2}\cdot\text{día}^{-1}$ y en verano fue de $1 \text{ gCm}^{-2}\cdot\text{día}^{-1}$ (Lluch-Cota 2004) (Figura IV.1.10B).

La productividad primaria calculada por Lozano (2006) por medio de retro-cálculo basada en observaciones *in situ* de cruceros del Instituto de Oceanología Scripps 1939 y 1940, fue de $0.201 \text{ gC}\cdot\text{m}^2 \text{ día}^{-1}$, equivalente a $73.13 \text{ ton}\cdot\text{km}^{-2}$. Millán-Núñez *et al.* (1999) midieron las concentraciones de clorofila *a* y de fitoplancton durante un período sin descarga de agua dulce del Río Colorado en junio, agosto y noviembre de 1989 y febrero, abril y junio 1990 los valores fueron mayores en Baja California que en Sonora con concentraciones de 2.6 a $18.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ y 1.8 a $12.2 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ y de 274 y $166 \text{ cel}\cdot\text{mL}^{-1}$, respectivamente. La producción primaria mostró una tendencia a decrecer de agosto de 1989 a junio de 1990; mientras que la productividad primaria en la serie de tiempo presentó una tendencia a incrementarse durante la transición de la marea, alcanzando valores de hasta $76 \text{ mgCm}^{-3} \text{ h}^{-1}$. Estimaciones más recientes de la cantidad de clorofila observada varió de $0.45 \text{ }\mu\text{g/L}$ en una gran porción del AGC a $0.1 \text{ }\mu\text{g/L}$ (Figura IV.1.11a). Un frente fuerte de clorofila separó los altos valores del AGC de los valores bajos en el mar profundo; el cual coincide con el frente de oxígeno disuelto, mostrando estratos de productividad en dos transectos del NGC (Figura IV.1.11 b, c) (Sánchez-Velasco *et al.* en prensa).

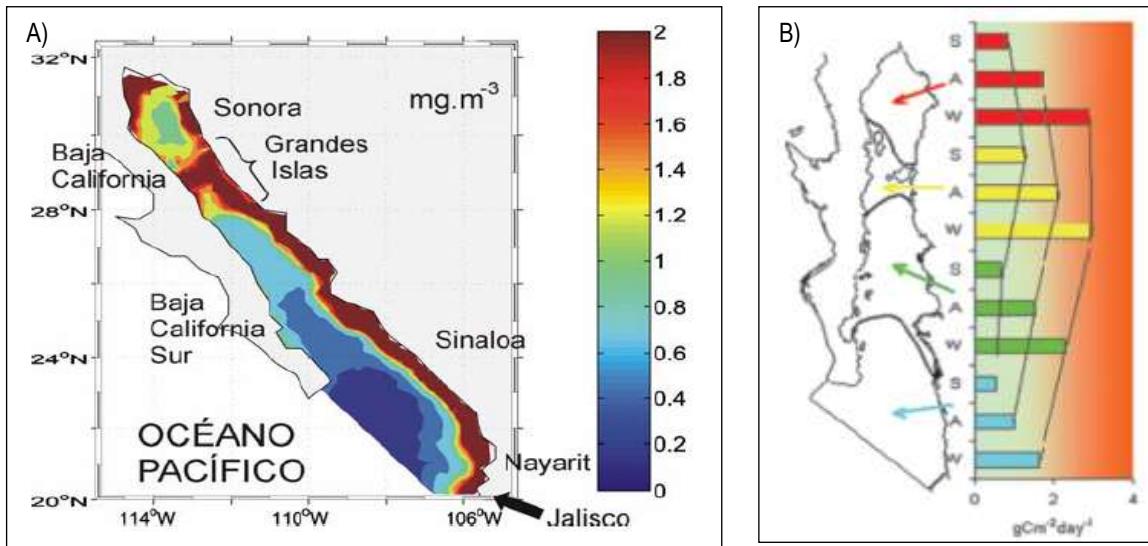


Figura IV.1.10. A) Concentración promedio de clorofila ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) durante el período de estudio de Septiembre de 1997 a Diciembre de 2002 (Tomado de Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín 2007). B) Producción primaria del Golfo de California (gramos de carbón por metro cuadrado por día) en verano (S), otoño (A) e invierno (W) (Tomada de Lluch-Cota 2004).

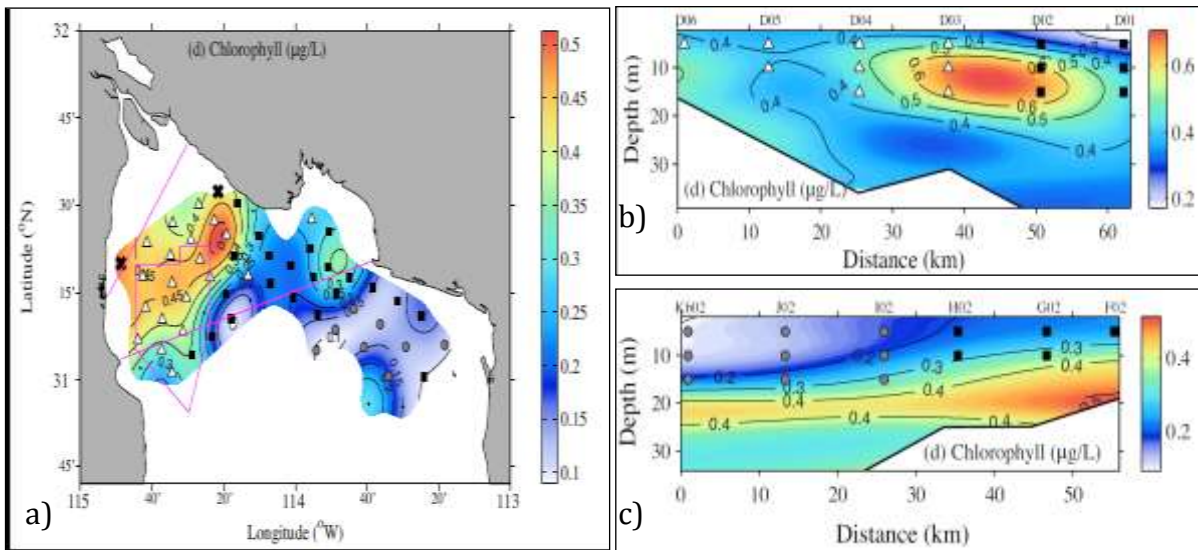


Figura IV.1.11. Promedios horizontales de la capa superior de los 10 m: (a) clorofila *a* estimado por fluorescencia ($\mu\text{g/L}$). Estratificación vertical de la clorofila *a* estimada por fluorescencia ($\mu\text{g/L}$) b) transecto cercano a la costa oeste y (c) transecto cercano a la costa este (Tomado de Sánchez-Velasco *et al.* en prensa).

Plancton. Farfán y Álvarez- Borrego (1992) observaron en el periodo de octubre 1972-octubre 1973, que la biomasa de zooplancton, no mostró un ciclo estacional claro, detectaron algunas características persistentes, donde los valores más altos de biomasa (hasta de 154 mg m^{-3}) se encontraron en los canales alrededor de la isla Montague (en el delta del Río Colorado) y los copépodos calanoideos fueron el grupo taxonómico más abundante. Posteriormente, Thunell *et al.* (1996) observaron un incremento anual en la productividad de plancton en el Golfo de

California y lo relacionaron al menos en parte con los cambios en la dirección del viento y las capas superficiales del mar, se observó un aumento de plancton hacia finales del otoño (noviembre) en asociación con un cambio en el viento hacia el Noroeste y el enfriamiento de las capas superficiales que favorecen la zona de mezcla. En el AGC las concentraciones de zooplancton son mayores en invierno (25 ml/m^3), los copépodos es el grupo dominante; en invierno y primavera se localizan los eufásidos *Nyctiphanes simplex* (abundante en abril-mayo en la región del delta) y *Nematocelis difficilis* (Cummings 1977). La resuspensión de sedimentos por la mezcla de mareas en el AGC, la surgencia del sur de Canal de ballenas, y el giro ciclónico fueron elementos oceanográficos clave que afectan las concentraciones de plancton epipelágico en el NGC (Carriquiry and Sánchez 1999, Rentería-Cano *et al.* 2010). La mayor concentración de biomasa de plancton fue observada alrededor del archipiélago de Isla Tiburón y Ángel de la Guarda, estaciones correspondientes al NGC durante el crucero oceanográfico de 1978, la concentración varió de 17.4 a $92.3 \text{ ml} \cdot 100 \text{ m}^3$, los autores lo explican por la vorticidad de los giros oceánicos (Salas de León *et al.* 2011) (Figura IV.1.12). En el grupo de los crustáceos, los dominantes del plancton son los Copepoda, Euphausiacea y Amphipoda, mientras que Cladocera y Mysidacea son relativamente más conspicuos en la zona somera nerítica (Brinton *et al.* 1986).

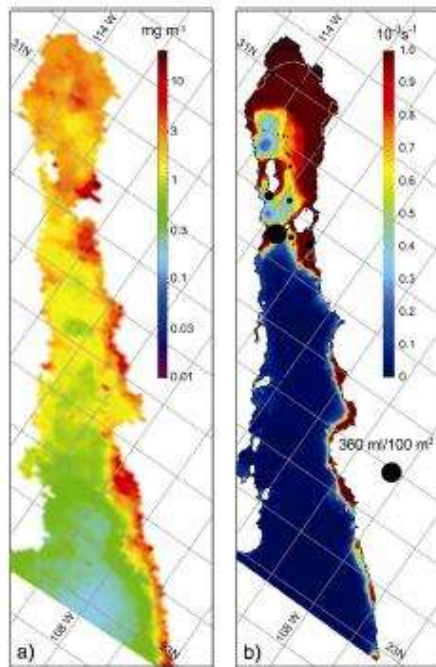


Figura IV.1.12. a) Concentraciones de clorofila (mg m^{-3}), b) Volumen de biomasa de zooplancton ($\text{ml}/100 \text{ m}^3$) distribución (círculos), y componente de vorticidad horizontal relativo (s^{-1}) en la capa superficial del Golfo de California. (Tomada de Salas de León *et al.* 2011).

Ictioplancton. Green-Ruíz e Hinojosa-Corona (1997) observaron una elevada biomasa del zooplancton, y la concentración de huevos y larvas de peces en la zona de las grandes islas, justo en el límite sur del NGC relacionada con la intensa corriente de marea, originando una mezcla vertical de nutrientes. Aceves-Medina *et al.* (2004) observaron que durante otoño, primavera y tiempos de transición el GC se divide en tres regiones: una región norteña donde las especies templadas y subárticas desovan de otoño a primavera, una región sureña dominada por especies tropicales y subtropicales a lo largo del año y una región central donde se dan ensamblajes de especies tropicales y templadas (Figura IV.1.13). Posteriormente, Green-Ruíz y Cotero-Altamirano (2009) realizaron muestreos tanto de ictioplancton como de anchovetas juveniles y

adultas e indicaron que la principal área de desove se extiende desde la punta Norte de la Isla Ángel de la Guarda hasta 30 millas náuticas al Sur de Isla Tiburón; como consecuencia del evento El Niño, la población de anchoveta norteña se distribuyó más al norte durante 1992, en comparación con 1991. En 2008, Peguero-Icaza *et al.*, estudiaron la afinidad de las especies de larvas de peces presentes en el NGC, encontrando que la afinidad de la mayoría de las especies coincide con las características ambientales de su área de distribución lo cual puede ser interpretado como un indicador de que su desove ocurre dentro de las mismas áreas. Por medio de un modelo numérico 3D y matrices de conectividad determinaron que las larvas permanecen dentro del golfo en condiciones ambientales favorables hasta desarrollar su movilidad y de acuerdo al modelo existe un 26 % de exportación de larvas de la parte norte del Golfo al sur siguiendo el flujo del giro anticiclónico. Adicionalmente, Sánchez-Velasco *et al.* (2009) analizaron los efectos de los cambios estacionales en las condiciones oceanográficas y la composición de especies, señalan que en la fase temprana del giro ciclónico, cuando la temperatura y la estratificación se incrementan y la corriente costera empieza, dominan en el NGC, especies demersales (*Gobulus crescentalis*, *Lythrypnus dalli*) y mesopelágicas (*Benthoosema panamense*), mientras que en la fase madura del giro, la abundancia de larvas se incrementa y las especies características del sistema de la corriente Este como *Opisthonema libertate* y *Engraulis mordax* desplazan a las especies demersales y llegan a ser dominantes. En la fase temprana anticiclónica, la dirección de la corriente costera va en reversa y la temperatura y abundancia de larvas decrece, larvas de *E. mordax* y *B. panamense* continúan dominando el NGC. En la fase madura anticiclónica, las larvas de *E. mordax* dominan la corriente y el giro con mayor abundancia.

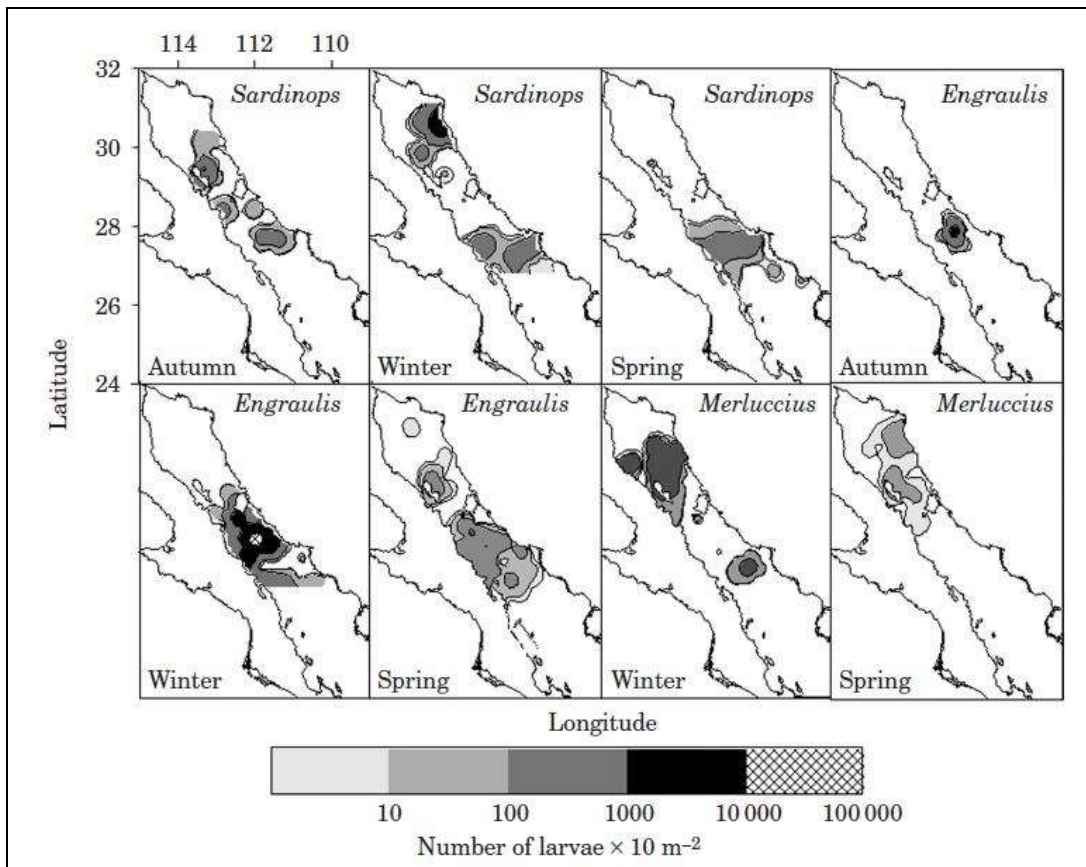


Figura IV.1.13. Distribución estacional de las larvas de peces en el Norte del Golfo de California (tomada de Aceves-Medina *et al.* 2004).

Flora marina. Los ambientes rocosos costeros de la región del AGC concentran alrededor de 358 especies de flora marina; no obstante se desconoce el número exacto de especies dentro de la Reserva, aunque se considera significativo dado que dentro de ella existen zonas rocosas (Bahía La Cholla y Punta Borrascosa, Son., y Punta Machorro, B.C.). Se observan sitios, principalmente en humedales costeros, donde se presentan pastos marinos dominados por *Spartina foliosa*. La vegetación halófila (“saladares”) se distribuye en áreas pequeñas a lo largo de la costa en el AGC y en varias zonas en el delta del Río Colorado, además crecen en las partes bajas de cuencas en zonas áridas y semiáridas, y en áreas de marismas. La islas Montague y Pelicano sostienen vegetación en casi todo su contorno, la cual es más densa en los esteros y los canales principales que desembocan en ellas; su composición es única: zacate salado (*Distichlis palmeri*). La vegetación de dunas costeras se establece en las dunas localizadas a lo largo de las costas y es muy variable de un lugar a otro, reviste importancia por su función de estabilización del litoral, pues brinda protección contra procesos erosivos.

La flora incluye especies subtropicales y templadas, con un alto porcentaje de especies endémicas (19%), 7 especies de algas verdes, y 19 especies de algas cafés. Una de las características de las macroalgas, es el tamaño relativamente pequeño de las frondas (Norris 2010), y la gran diversidad de especies (430 spp. reportadas). Las algas cafés *Sargassum* (Fucales) y *Padina* (Dictyotales) componen la mayor parte de la biomasa del tejido fresco algal. La zona rocosa intermareal del AGC presenta una comunidad de macroalgas tipo tapete, lo cual provee poca heterogeneidad espacial, lo cual parece limitar la diversidad macrobiótica; la selección en los ambientes disturbados estacionalmente favorecen el crecimiento de especies oportunistas, predominantemente de estructura simple (e.g. *Ulva*, *Colpomenia*) (Littler y Littler 1981). Aguilar-Rosas *et al.* (2000) reportaron que la mayor diversidad se observa al principio de otoño, invierno y al final de primavera, la menor en verano; la diversidad más baja se presentó en los sitios hacia el Norte: Campo Hawaii con 12 spp, El Machorro con 21 y El Faro de San Felipe con 44, en estos lugares las playas están compuestas de arena principalmente con algunos cantos rodados. Una mayor diversidad se observó en los sitios hacia el Sur: El Coloradito con 75 spp, Playa Santa Teresa con 76 y Puertecitos con 85. Estas localidades están caracterizadas por substrato rocoso estable, con numerosas pozas de marea. Las especies más comunes con respecto a su distribución y ocurrencia en el tiempo fueron: *Cladophora prolifera*, *Struveopsis robusta*, *Dictyota flabellata*, *Gelidium pusillum*, *Gracilaria subsecundata*, *Prionitis abbreviata*, *Corallina vancouveriensis*, *Lithophyllum imitans*, *Spongites decipiens* y *Spyridia filamentosa*.

Fauna (Invertebrados). La Reserva presenta más de 300 km de línea de costa, con una amplia diversidad de ambientes (playas fangosas, arenosas, rocosas, mixtas, zonas de humedales intermareales bordeados por vegetación halófila y zonas con profundidades medias y pelágicas hasta los 60 m). La gran diversidad de hábitats en la Reserva concentra a especies y subespecies marinas en las áreas intermareales y submareales. Los taxa dominantes, moluscos y crustáceos, son los macroinvertebrados mejor estudiados. La mayor riqueza de especies de estos grupos se observa en las costas rocosas, las costas arenosas y lodosas presentan un número menor de especies, aunque en estos últimos existen algunas poblaciones de especies de la infauna notablemente abundantes, ejemplos de ellas son los cangrejos violinistas (*Uca* spp.) y los camarones (*Neotrypea* spp.). La composición y distribución de la macrofauna bentónica (moluscos, equinodermos y braquiópodos) en la zona intermareal del Delta del Río Colorado entre 1999 y 2000 reportada por Ávila-Serrano (2006) comprende 26 especies en 112 muestras con un total de 1954 individuos, dominó el gasterópodo *Nassarius moestus*, bivalvos y equinoideos de la infauna y el braquiópodo linguloide *Glottidia palmeri*. La macrofauna marina del Golfo de California es diversa, comprende al menos 5969 especies y subespecies: 4854

invertebrados y 1115 vertebrados (891 peces; 224 vertebrados no peces). La fauna decrece desde el sur hacia el norte, donde el NGC alberga 2802 taxa (47% diversidad del GC) de los cuales 2258 son invertebrados, 367 peces y 177 vertebrados que no son peces; se han reportado 128 invertebrados endémicos del NGC, de los cuales destacan la anémona *Palythoa ignota* y el poliqueto gigante *Aphrodita mexicana*, *A. sonora*. Además 7 especies de cangrejos Pinnotheridae y 2 goneplácidos *Glyptoplax consagre*, *Speocarcinus spinicarpus*, 11 especies de babosas de mar, el caracol *Conus angulus* y la almeja *Leptopecten palmeri* son endémicos del NGC (Brusca *et al.* 1995) (Tabla IV.1.1).

Tabla IV.1.1. Resumen de la diversidad de macrofauna en el Golfo de California por región (Tomado de Brusca *et al.* 1995).

Región	Vertebrados		Invertebrados	Totales
	Peces	(no peces)		
Sur del Golfo de California (SGC)	778	204	3113	4095
Centro del Golfo de California (CGC)	562	170	3293	4025
Norte del Golfo de California (NGC)	367	177	2258	2802
Reserva de la Biosfera (AGCDC)	258	149	1050	1457

Fauna (Moluscos). En el NGC, se encuentran 1000 especies de moluscos: 38 polioplacóforos, 656 gasterópodos, 285 bivalvos, 15 escafópodos y 6 cefalópodos (Brusca *et al.* 1995). En las zonas rocosas abundan alrededor de 35 especies (20 familias) de la clase gasterópoda (lapas y caracoles,). Las familias más importantes son: *Turritellidae*, *Naticidae*, *Crepidulidae*, *Nassariidae* y *Olividae*. La clase Pelecípoda (almejas y ostiones) prefiere los fondos suaves (arenosos y fangosos) e incluye alrededor de 61 especies (26 familias), la mejor representadas son *Arcidae*, *Lucinidae*, *Cardiidae*, *Veneridae*, *Tellinidae* y *Semelidae*. La clase Cefalópoda (calamares y pulpos) está representada por 6 especies de 2 familias (Beckvar *et al.* 1987, Fisher *et al.* 1998). Los restos de conchas han servido para reconstruir el posible ambiente antes del cierre del flujo de agua dulce del Río Colorado, y la abundancia del bivalvo *Mulinia coloradoensis* (Rodríguez *et al.* 2001). La densidad de fauna observada actualmente por Ávila-Serrano (2006) fue de 3 a 7 ind m⁻², mucho menor a la reportada antes de la construcción de las presas, lo que afectó el hábitat del Delta principalmente por la disminución del bivalvo mátrido *Mulinia coloradoensis*. De hecho, Kowalewski *et al.* (2000) estimó mediante un estudio de tanatocenosis que la densidad de moluscos cuando estaba el flujo natural del río de aproximadamente 50/m².

Fauna (Crustáceos). El subphyllum Crustacea está representado en los 3 ambientes (bentos, plancton y necton), siendo los decápodos el grupo mejor representado en el NGC. Por su riqueza (familias y especies) destacan los anomuros (cangrejos ermitaños y porcelánidos) y braquiuros. Para el AGC se conocen 69 especies de anomuros (ambiente rocoso como hábitat principal) y 88 de braquiuros con notable diversidad de especies endémicas (23) de la familia Pinnotheridae (cangrejos chícharo). Otros decápodos importantes son los camarones peneidos (2 familias), carideos (6 familias) y talasinoideos (9 especies conocidas) (Pérez-Farfante 1985, Witcksten 1983). Las langostas están representadas por al menos dos especies (2 familias); mientras que de los estomatópodos se conocen cuatro especies agrupados en una familia (Hendrickx y Salgado-Barragán 1991, Campos *et al.* 1998). El Golfo provee de extensos hábitats para Crustáceos bentónicos y neríticos de grupos conspicuos como Brachyura y Penaeidae debido a larga línea de costa en relación al área (Brinton *et al.* 1986). En el NGC, se reportan 498 especies de

macrocrustáceos (48% del total de crustáceos del GC), 659 en el CG y 777 en el Sur (Hendrickx *et al.* 2002) (Figura IV.1.14). Aproximadamente 236 especies de macrocrustáceos se han registrado para la Reserva incluyendo especies bentónicas, nectónicas y planctónicas (Brusca 2007). Mucho de su conocimiento se debe a recolectas realizadas en las zonas de Puerto Peñasco, al sur de San Felipe y en la región de las grandes islas (Brusca 1980, Villalobos-Hiriart *et al.* 1989); se conocen mayormente las especies asociadas a ambientes béticos en zonas intermareal rocosa y las especies pertenecientes a la fauna de acompañamiento en la pesca del camarón en áreas submareales. El esfuerzo para estudiar otros grupos (anfípodos, eufásidos, cumáceos, tanaidácidos, crustáceos planctónicos -copépodos, mysidaceos- o fases planctónicas o postplanctónicas de crustáceos mayores) ha sido reducido.

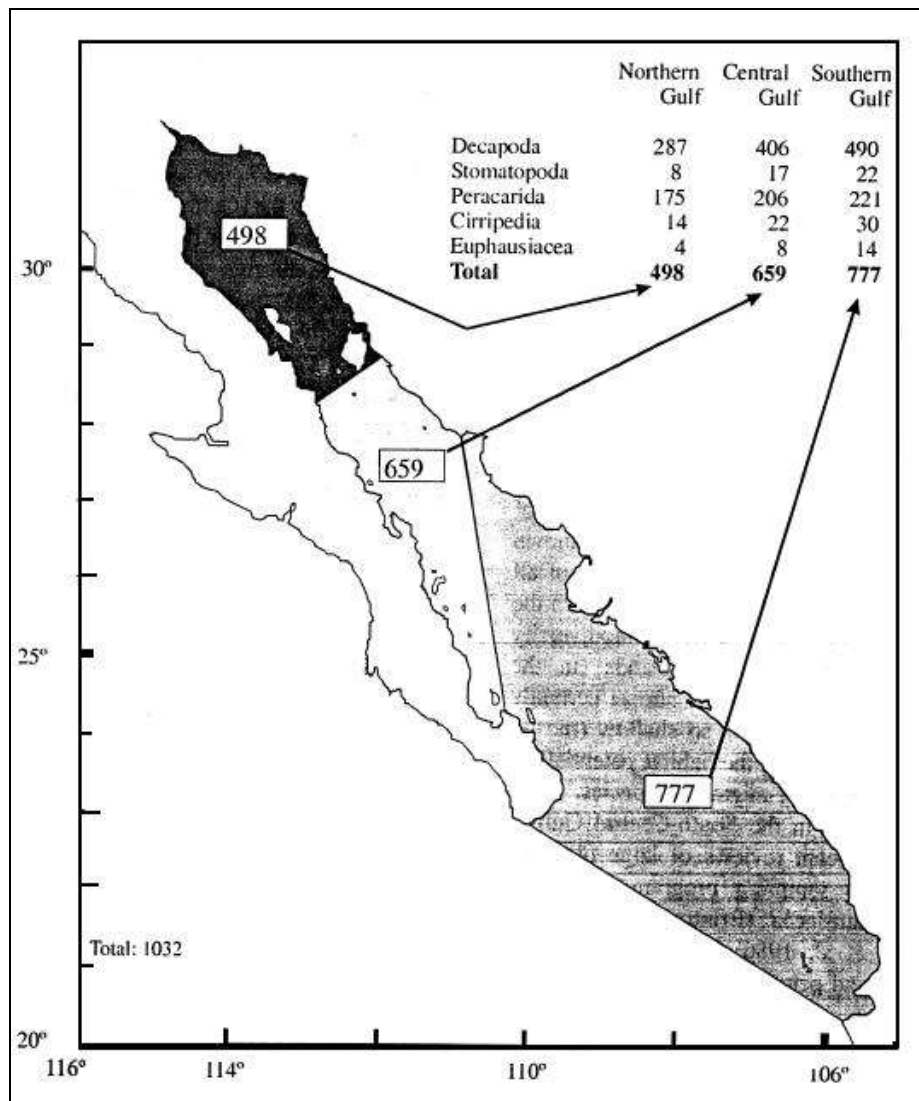


Figura IV.1.14. Distribución de macrocrustáceos del Norte, Centro y Sur del Golfo de California (Tomada de Hendrickx *et al.* 2002).

Fauna (Ictiofauna). La Ictiofauna del Golfo de California es representativa de las regiones zoogeográficas del Pacífico Oriental y del Océano Tropical (Briggs 1974), está compuesta por aproximadamente 586 especies conocidas (Walker 1960, Thomson *et al.* 2000), 111 de las cuales

han sido registradas en el Alto Golfo (Hastings y Findley 2007). Presenta especies con afinidad cosmopolita y circumtropical, además de las exclusivas a esta región (Brusca 1980). A nivel zoogeográfico posee 73% de especies con afinidad panámica (tropical), el resto son de afinidad norteña templada, de las cuales 17% son endémicas (Walker 1960, Guilligan 1980, Enriquez-Andrade et al. 2005, Thomson *et al.* 2000).

En las aguas someras del Alto Golfo existen tres especies endémicas: los gobios *Gillichthys seta* (chupalodo chico) y *Ilypnus luculentos*, que habitan fondos arenoso o fangoso, y el gruñón o pejerrey del delta (*Colpichthys hubbsi*). Otras especies no endémicas que tienen su centro de distribución en esta región son el chupapiedras de Sonora (*Tomicodon humeralis*) y el trambollo de Sonora (*Malacoetenus gigas*) (Walker 1960, Thomson *et al.* 2000). Once especies se restringen a la parte norte del golfo: tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón leopardo (*Triakis semifasciata*), raya de California (*Raja inornata*), gavilán (*Myliobatis californica*), lenguado (*Xystreurys liolepis*), sargo (*Aniostremus davidsoni*), curvina blanca (*Cynoscion nobilis*), curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*), chano norteño (*Micropogonias megalops*), pez escorpión (*Scorpaena guttata*) y pescada (*Stereolepis gigas*) (Walker 1960).

La totoaba (*Totoaba macdonaldi*) guarda especial interés ya que es el scianido de mayor talla. Esta especie soportó una intensa pesquería comercial y deportiva por lo que su población declinó abruptamente en los años setenta (Berdegué 1955, Flanagan y Hendrickson 1976, Cisneros *et al.* 1995). La totoaba es una especie endémica del Golfo de California incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en el apartado de Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y bajo la categoría de en Peligro de Extinción. También está considerada dentro del decreto de creación de la Reserva y en varias otras disposiciones jurídicas relacionadas con su veda temporal (de 1940 a 1975) e indefinida (1975), la prohibición de la red conocida como totoabera en 1992 y la protección de su área de reproducción y crianza en el delta del Río Colorado desde 1955, 1974 y en 1993 con el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Se han realizado esfuerzos por mantener la especie en condiciones de cautiverio desde 1960. A partir de 1980 se realizaron estudios de la población natural por diversas instituciones (INP, gobierno del Estado de Sonora, ITMAR). La única revisión del estatus de la especie fue presentada en 1991 por parte del Servicio de Pesquerías de los Estados Unidos de América. En algunas evaluaciones se ha determinado que aún existe mortalidad de juveniles en redes camaroneras y agalleras (Cisneros *et al.* 1995). En un estudio de 10 años de captura experimental y de fomento de totoaba, se calcularon los parámetros poblacionales de crecimiento como la talla de primera captura fue 140-150cm y la tasa de mortalidad total (Z) que varió entre 0.3 hasta 1.4, donde la mortalidad natural fue varias veces menor ($M=0.205$), lo que resulta muy peligroso para el recurso, cabe destacar que para los últimos años del estudio (1991 y 1993) la CPUE disminuyó hasta menos del totoaba por lance (Pedrin-Osuna *et al.* 2001). Estudios sobre la reconstrucción del hábitat de totoaba basado en el $\delta^{18}O$ en los otolitos, indica que el flujo de agua dulce del Río Colorado fue un componente muy importante del hábitat de crianza de la totoaba (Rowell *et al.* 2008). Sin embargo, no se encontró correlación entre la salinidad y la abundancia (CPUE) de juveniles de totoaba en el actual Delta (Valdez-Muñoz *et al.* 2010). Actualmente se están realizando estudios para conocer la factibilidad de cultivar totoaba, hasta el momento los esfuerzos han tenido éxito en forma experimental con juveniles y diferentes dietas (Rueda-López *et al.* 2011); Sin embargo, no se ha llegado a la etapa comercial del cultivo. Adicionalmente, se esta analizando la variabilidad genética de la totoaba y hasta le momento no se ha observado desequilibrio genético significativo (García de León *et al.* 2010).

Fauna (Ictiofauna dulceacuícola). Debido a la modificación del régimen hidrológico y las condiciones originales del delta, la ictiofauna dulceacuícola del bajo Río Colorado, solo está representada por el pez cachorrito del desierto (*Cyprinodon macularius*) como único sobreviviente dentro de la Reserva. El resto está representado por 13 especies exóticas y 3 invasoras marinas (*Elops affinis*, *Mugil cephalus* y *Gillichthys mirabilis*) (Hendrickson y Varela-Romero 1989, Ruiz-Campos 1995, Varela-Romero *et al.* 1998).

Fauna (Tortugas marinas). Aunque existen registros de tortugas marinas desde las aguas del Alto Golfo hasta el cauce principal en la desembocadura del río Colorado, estas especies han disminuido considerablemente según informes de los pobladores. Las especies que potencialmente se distribuyen en la Reserva son la tortuga perica (*Caretta caretta*), la prieta o verde (*Chelonia mydas agassizi*), la siete filos o laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*) (Brusca *et al.* 2005), todas incluidas en el Programa Nacional de Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas (PREP 2000). Algunos registros recientes han documentado actividad reproductiva de tortuga golfinia en la zona de Puerto Peñasco, cerca de la Reserva (Honan y Turk 2001).

Fauna (Aves). El grupo de las aves (playeras, acuáticas, marino-costeras y terrestres) representado con más de 315 especies de aves terrestres y acuáticas (residentes y migratorias) habitan las islas del delta. La Isla Montague representa el área principal de concentración de aves playeras y marinas. En los concheros de la isla Montague y en El Faro, la golondrina marina elegante y la golondrina marina real anidan juntas. El Faro y el estero El Chayo son las zonas donde se concentran las colonias nidantes de varias especies, entre éstas: el perro de agua, la garza ceniza, la garza nívea, la gaviota, la golondrina de mar y el gorrión sabanero. La Isla Pelicano es utilizada para el descanso y alimentación por cientos de pelícanos cafés, el ave más abundante del delta (Mellink y Palacios 1993). Adicionalmente en las zonas costeras del Norte del Golfo, existen colonias de anidación del gallito marino (*Sterna antillarum*) (Mellink y Palacios 1996). Algunas especies relevantes por su estatus de protección son: el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), águila calva (*Haliaeetus leucocephalus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), pelícano pardo (*P. occidentalis*), gaviota (*Larus delawarensis*), golondrina de mar menor (*Sterna antillarum*), cormorán (*Phalacrocorax auritus*), pato (*Anas crecca*), ganso canadiense (*Branta canadensis*), gallareta (*Fulica americana*), palmoteador de Yuma o rascón picudo de Arizona (*Rallus longirostris yumanensis*) y ralito negro (*Laterallus jamaicensis coturniculus*) (Mellink y Palacios 1993, Abarca *et al.* 1993, Ruiz-Campos y Rodríguez-Meraz 1997, IMADES 1998, Piest y Campoy 1999, Hinojosa-Huerta *et al.* 2001). Cabe destacar la importancia de la Ciénega de Santa Clara como sitio de animación de verano de aves migratorias, lo que compensa la pérdida del flujo de agua dulce del Delta del Río Colorado (Glenn *et al.* 2001)

Fauna (Mamíferos marinos). La Reserva tiene registrado al menos 18 especies de mamíferos marinos (registros de campo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado 2003, Wells *et al.* 1981, Vidal *et al.* 1993), todas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; ellas son:

1. *Baleanoptera acutorostrata* (ballena minke)
2. *Baleanoptera musculus* (ballena azul)
3. *Baleanoptera physalus* (ballena de aleta)

4. *Delphinus capensis* (delfín común de rostro largo)
5. *Eschrichtius robustus* (ballena gris)
6. *Globicephala macrorhynchus* (ballena piloto)
7. *Grampus griseus* (delfín de Risso)
8. *Kogia breviceps* (cachalote pigmeo)
9. *Megaptera novaeangliae* (ballena jorobada)
10. *Mesoplodon* sp. (ballena enana de pico)
11. *Orcinus orca* (orca)
12. *Phocoena sinus* (vaquita, vaquita marina o marsopa del Golfo de California)
13. *Physeter catodon* (ballena de esperma o cachalote)
14. *Steno bredanensis* (delfín de dientes rugosos)
15. *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella o tonina)
16. *Zalophus californianus* (lobo marino)
17. *Ziphius cavirostris* (zífido de Cuvier)

Fauna (Vaquita marina, *Phocoena sinus*). Es importante resaltar que la distribución de la vaquita (*Phocoena sinus*), esta restringida al Norte del Golfo de California (Brownell 1986, Vidal 1990), coincide en gran medida con el polígono de la Reserva, aunque también se localiza fuera de ella, hacia el suroeste y en un área aledaña a la Roca Consag, todas ellas incluidas en el refugio de protección para esta especie establecido en septiembre de 2005 (DOF, 2005a). La vaquita es el mamífero marino en mayor peligro de extinción en el mundo (Norris y McFarland 1958, Turvey *et al.* 2007). Está clasificada dentro de las categorías críticas de las especies amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 1998) y la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). En 1996 la IUCN la consideró como especie Críticamente amenazada (Rojas-Bracho y Taylor 1999). Su distribución es exclusivamente en el Alto Golfo de California y parte del Golfo Norte (especie endémica) de acuerdo con los avistamientos de animales vivos, los registros acústicos, los reportes de animales varados y capturados incidentalmente en redes pesqueras, así como las entrevistas a pescadores. La mayoría de los avistamientos han sido al norte de los 30° 45' N y al oeste de los 114° 20' W y se han observado en la misma área en diferentes épocas del año (Silber *et al.* 1994, Gerrodette *et al.* 1995, Vidal 1995, Jaramillo *et al.* 1999). Se ha sugerido que la profundidad limita su distribución (10 a 56 m reportados) y que se relaciona con el tipo de fondo (79% de los casos reportan la preferencia de los fondos compuestos de arcilla-limo (Silber *et al.* 1994, Jaramillo *et al.* 1999). En 1997, Jaramillo y colaboradores (1999), estimaron el tamaño poblacional en 567 vaquitas (IC de 95% entre 177 y 1,073 individuos). De acuerdo con estos autores, el tamaño promedio de grupo es de dos individuos. Solo existe un trabajo publicado sobre la historia natural de la vaquita (Hohn *et al.* 1996), donde, aunque la muestra disponible fue pequeña, se resalta la ausencia de individuos entre los 3-6 años de edad (distribución de edades bimodal) con 62% de los individuos entre los 0-2 años, 31% entre los 11-16 años y unos cuantos ejemplares entre 7-10 años. El individuo más viejo fue una hembra de 21 años. Todos los individuos menores de tres años fueron sexualmente inmaduros, mientras que todos los mayores de seis fueron sexualmente maduros. Los nacimientos se registraron a finales de febrero, principios de abril y los autores mencionan que al parecer la producción de crías es bianual. Dos trabajos sobre la dieta de la vaquita (Findley *et al.* 1995, Pérez-Cortés 1996), concluyen que la vaquita es generalista consumiendo una variedad de peces bentónicos demersales y calamar por lo que se trata de una especie no selectiva. Sin embargo, ambos estudios analizan la dieta en

condiciones actuales, de no aporte de agua por parte del Río Colorado, por lo que la afectación en la dieta nunca fue evaluada. Al no tener ninguna clara evidencia de la afectación de la pérdida del flujo de agua dulce del delta del Río Colorado para el hábitat y sobrevivencia de vaquita; entonces la amenaza mas obvia y evidente es que la vaquita accidentalmente quede enredada en las redes de enmalle utilizadas para captura de camarón y de escama, pues estimaciones de la tasa de mortalidad incidental total estimada causada por la flota de El Golfo de Santa Clara, fue de 39 vaquitas al año (95% CI 14, 93) más del 17% de la estimación más reciente del tamaño poblacional (D'agrosa *et al.* 2000). Para 1993-94 (CI), fueron de 84 vaquitas por año solo considerando datos recopilados por observadores, mientras que al combinar entrevistas con datos observados da como resultado una pérdida de 39 por año (Rojas-Bracho *et al.* 2006). En 2007 Turvey *et al.* anunciaron la extinción del delfín de agua dulce bajo (*Lipotes vexillifer*) del Río Yangtze en el Este de China, y como la siguiente especie en la lista de riesgo de extinción la vaquita marina (*Phocoena sinus*). Sin embargo, la evidencia de un estudio de la variabilidad genética indicó que el número pequeño de vaquitas es viable para mantener la variabilidad genética de la especie y común en algunos mamíferos marinos (Munguía-Vega *et al.* 2007). La más reciente estimación de la abundancia de vaquitas fue llevada a cabo en Octubre-Noviembre del 2008, mediante dos métodos: el acústico y el censo en transectos, el resultado fue de solo 245 vaquitas (Gerrodette *et al.* 2011). Cabe destacar que la mayor parte del esfuerzo de las estimaciones de abundancia de vaquitas se han hecho en le Norte del Golfo de California (Tabla IV.1. 2).

Tabla IV.1.2 Censo de vaquita en el Golfo de California

Fecha	Localidad de avistamiento	Censo	Referencia
28 Abril 1955	San Felipe	3	Norris KS, McFarland WN (1958) A New Harbor Porpoise of the Genus <i>Phocoena</i> from the Gulf of California. J Mammals 39: 22-39.
22 Mayo 1976	Bahía San Rafael a Sur de Isla Rasa	5	Villa RB (1976) Report of the status of <i>Phocoena sinus</i> , Norris y Mcfarland 1958, in the Gulf of California. An Inst Biol UNAM 47 (2): 203-208
2 Febrero 27 Marzo 1986	San Felipe Santa Clara	28 2	Silber GK (1988) Recent Sightings of the Gulf of California Harbor Porpoise, <i>Phocoena sinus</i> . J Mammal 69(2): 430-433
8 Abril al 7 Mayo 21 Marzo -5 de Mayo	San Felipe	46 23	Silber GK (1990) Occurrence and distribution of the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> in the Northern Gulf of California. Fishery Bull 88(2): 339-346
Primavera, Dic 1988, Sept 1989	San Felipe, Golfo de San Clara y Puerto Peñasco	110	Silber GK, Newcomer MW, Silber PC, Pérez-Cortés H, Ellis GM (1994) Cetaceans of the Northern Gulf of California: distribution, occurrence, and relative abundance. Mar Mamm Sci 10: 283-298.
16 Julio 1992 Diciembre 1993	Puertecitos, San Felipe, Golfo de Santa Clara	62	Gerrodette T, Fleischer LA, Pérez-Cortés H, Villa-Ramírez B (1995) Distribution of the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> , based on sightings from systematic surveys. Report Intern Whaling Comm (Special Issue) 16: 273-281.
Verano 1997	Área de mayor avistamiento	125 avistamientos (177-1073) promedio 567	Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L, Gerrodette T (1999) A new abundance estimate for vaquitas: First step for recovery. Mar Mamm Sci 15(4): 957-973
16 Octubre 25 Noviembre 2008	Polígono de Refugio vaquita RBAGDC	245	Gerrodette T, Taylor BL, Swift R, Rankin S, Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L (2011) A combined visual and acoustic estimate of 2008 abundance, and change in abundance since 1997, for the vaquita, <i>Phocoena sinus</i> . Mar Mamm Sci 27(2): 79-100

IV.2.3. Subsistema Socioeconómico

El Alto Golfo de California (AGC) se ubica en el norte de Baja California y en el noroeste de Sonora y está conformado por tres municipios: San Felipe en el primero; el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco en el segundo. Por sus características climáticas la actividad que predomina hasta la fecha en el AGC es la pesca comercial, aunque cada vez más las personas se desplazan de esta actividad al sector servicios (Rodríguez y Bracamontes, 2008). La pesca comercial se desarrolla de dos formas: artesanal e industrial. La artesanal se realiza con embarcaciones menores (pangas) con dos tripulantes en promedio. Los actores se organizan principalmente en cooperativas pesqueras en las tres comunidades que conforman el área de estudio.

Los mismos autores mencionan que en el AGC la principal pesquería es el camarón, que es la fuente de ingresos más importante para los pescadores de la zona. Otras especies capturadas pero de menor importancia económica son el tiburón, rayas, escama y moluscos. Con las cuales se logra que la actividad pesquera se desarrolle durante todo el año. La mayor parte de estas especies se caracteriza por tener un alto valor comercial; destacándose el camarón, seguido de la curvina golfina y chano. Las tres especies configuran la base de la economía de las tres localidades (Tabla IV.2.3.1).

Tabla IV.2.3.1. Volumen, precio y valor de la producción de las principales especies comerciales en el Alto Golfo de California año 2004. Con base en Rodríguez y Bracamontes (2008).

Especie	Curvina Golfina	Sierra	Chano	Camarón	Manta	Tiburón	Otras	Total
Volumen	2,365,980	592,957	919,544	516,950	215,257	31,511	219,765	4,861,964
Precio por kilo	12.23	9.84	4.25	125.25	8.35	11.08	13.99	-----
Valor de la Producción	28,935,935	5,834,697	3,908,062	64,747,988	1,797,396	349,142	3,074,512	108,647,732

IV.2.3.1. Diagnóstico socioeconómico

El diagnóstico socioeconómico para las comunidades del AGC se desagrega en siete apartados: crecimiento poblacional, intervalos de edad, escolaridad, migración, población económicamente activa, servicios de seguridad social y marginación.

El estudio del crecimiento demográfico en las comunidades del AGC se realiza entre 1980 a 2010. La tasa de crecimiento media anual (TCMA) del periodo para el Golfo de Santa Clara es de 5.03%, Puerto Peñasco tiene un crecimiento de 3.62% y la población de San Felipe creció 3.36%. Todas estas localidades presentan una tendencia creciente en su población. A pesar de mostrar TCMA menores en algunos periodos, todas son positivas (Tabla IV.2.3.1.1; IV.2.3.1.2. y IV.2.3.1.3.).

La localidad que presenta un crecimiento demográfico mayor a las demás es el Golfo de Santa Clara con 5.03% entre 1980 y 2010, superando a Puerto Peñasco y San Felipe con alrededor de uno y medio puntos porcentuales.

La Tabla IV.2.3.1.1., exhibe el comportamiento por década y por quinquenio (a partir de 1995) del Golfo de Santa Clara, en general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Las TCMA decadal o quinquenal exhiben altibajos, pero todas son positivas, lo que

da entender que la población en el Golfo de Santa Clara no ha dejado de aumentar. La TCMA más alta para el Golfo de Santa Clara se registró en el periodo 1995-2000 con 8.7%.

Tabla IV.2.3.1.1. Dinámica de población. Golfo de Santa Clara, Son. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005.

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
Golfo de Santa Clara	1980	910	-----	
	1990	1,506	5.2%	
	1995	1,830	4.0%	5.03%
	2000	2,777	8.7%	
	2005	3,186	2.8%	
	2010	3,967	4.5%	

En la Tabla IV.2.3.1.2 se puede observar el comportamiento por década y por quinquenio (a partir de 1995) de San Felipe, en general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Todas las TCMA para cada periodo analizado son positivas. La TCMA más alta para San Felipe se registró en el periodo 1990-2000 con un crecimiento poblacional de 5.0%.

Tabla 2.3.1.2. Dinámica de población. San Felipe, B.C. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
San Felipe	1980	6,197	-----	
	1990	9,263	4.1%	
	1995	11,817	5.0%	3.36%
	2000	13,123	2.1%	
	2005	14,831	2.5%	
	2010	16,702	2.4%	

Fuente: INEGI; X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Para Puerto Peñasco es posible observar el comportamiento de su dinámica poblacional por década y por quinquenio (a partir de 1995) en la Tabla IV.2.3.1.3. En general se observa una tendencia creciente de la población en esta comunidad. Todas las TCMA para cada periodo analizado son positivas. La TCMA más alta para San Felipe se registró en el periodo 2000-2005 con un crecimiento poblacional de 7.2%., es de destacarse que la menor TCMA para Puerto Peñasco se dio en el periodo 1990-1995 con 0.4%.

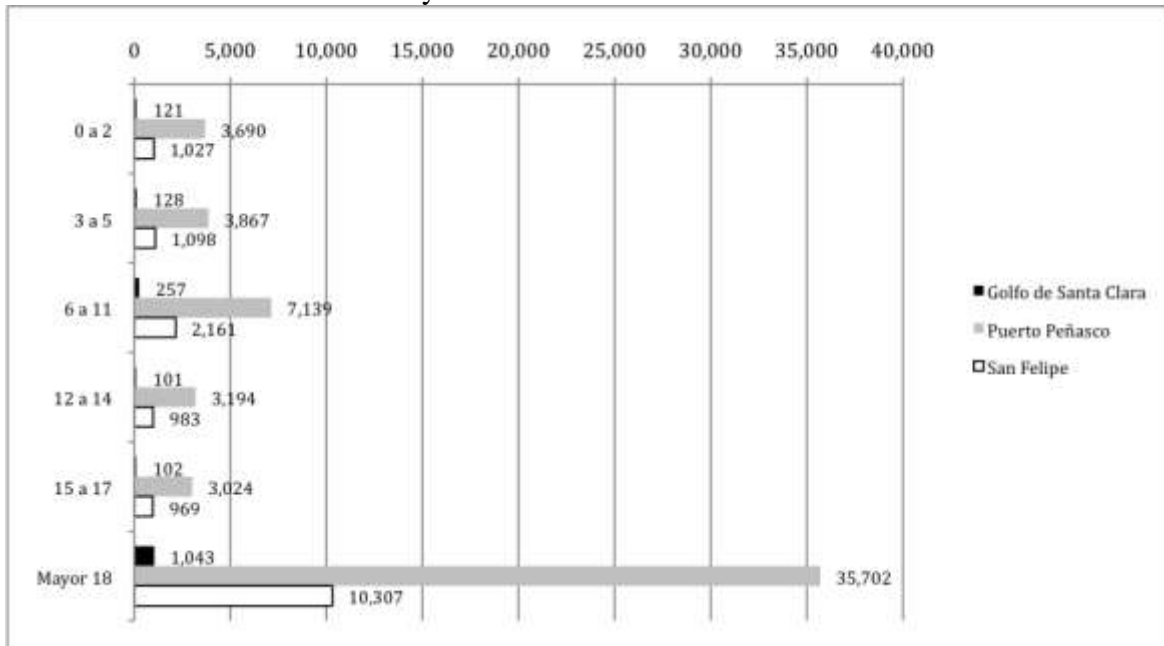
Tabla 2.3.1.3. Dinámica de población. Puerto Peñasco, Son. Con base en INEGI X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y, Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

Lugar	Año	Población	TCMA (%)	TCMA 1980-2010
	1980	19,541	-----	
	1990	26,625	3.1%	
Puerto Peñasco	1995	27,169	0.4%	3.62%
	2000	31,466	3.0%	
	2005	44,647	7.2%	
	2010	56,756	4.9%	

Fuente: INEGI; X, XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda y Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005

La Gráfica IV.2.3.1.1 muestra la estructura de edades de la población de las comunidades del Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Son., y San Felipe B.C. En ella se observa que la proporción más alta por grupo de edad se concentra en personas mayores de 18 años en las tres localidades. El reciente incremento de la población puede verse reflejado en el último grupo de edad.

Gráfica IV.2.3.1.1. Grupos de edad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XIII Censo de Población y Vivienda.



El nivel de escolaridad (Tabla IV.2.3.1.4) es un punto importante a analizar, ya que está relacionado con los niveles de ingreso que un individuo puede alcanzar. La teoría de capital humano indica que el nivel de escolaridad tiene una alta correlación con el nivel de ingreso (Urciaga, 2002). En el Golfo de Santa Clara la población analfabeta ha ido en aumento pasando de un 3.2% en el año 2000 a 4.1% en 2010, una diferencia porcentual de 0.9%. En Puerto Peñasco se puede observar que la proporción de la población que es analfabeta también ha

aumentado pasando de 1.9% en el año 2000 a 3.3% para 2010 (+1.4%). Finalmente San Felipe parece mantener sin cambios porcentuales marcados la proporción de la población que es analfabeta, entre 1.7 y 2.0% para el periodo 2000 a 2010.

Tabla IV.2.3.1.4. Población analfabeta en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005.

Localidad	Población Analfabeta			Proporción de la Población Total		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	88	96	115	3.2%	3.5%	4.1%
Puerto Peñasco	601	933	1025	1.9%	3.0%	3.3%
San Felipe	220	282	257	1.7%	2.1%	2.0%

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Censo de Población 2005

En lo que respecta a la población sin escolaridad se puede observar que el porcentaje de individuos que no posee ningún tipo de escolaridad, para las tres localidades del AGC, en general es bajo. El Golfo de Santa Clara es la localidad que se comporta de forma atípica, en el año 2000 contaba con 4.2% de individuos que poseían algún tipo de escolaridad y para 2005 la misma variable aumento a 12.1%; y para el año 2010 este rubro toma un valor de 5.2%. Puerto Peñasco ha mantenido estable la proporción de personas mayores de 15 años sin escolaridad, con un promedio histórico de 3.96% para el periodo 2000-2010. San Felipe muestra un comportamiento similar y tiene un promedio de personas mayores de 15 años sin escolaridad para el mismo periodo de 3.1%.

Tabla IV.2.3.1.5. Población sin escolaridad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005. (Individuos y porcentaje).

Localidad	Mayores de 15 años sin escolaridad			Proporción de la Población Total		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	118	336	145	4.2%	12.1%	5.2%
Puerto Peñasco	1176	1119	1454	3.7%	3.6%	4.6%
San Felipe	439	370	418	3.3%	2.8%	3.2%

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Censo de Población 2005

El grado promedio de escolaridad (Tabla IV.2.3.1.6) en el Golfo de Santa Clara muestra un incremento sustancial, pasando de 7.0 para 2000 y 2005 a 7.6 en 2010; esto nos indica que más población está alcanzando mayores niveles de escolaridad, llegando a educación posbásica trunca. Puerto Peñasco también muestra un aumento en el grado promedio de escolaridad comenzando en 8.0 en el año 2000 y finalizando con 9.04 en el año 2010. Por su parte San Felipe avanza medio punto entre el año 2000 y 2010 pasando de 8.0 a 8.5 en promedio del grado de escolaridad.

Tabla IV.2.3.1.6. Grado promedio de escolaridad en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005. (Individuos y porcentaje).

Localidad	Grado promedio de escolaridad		
	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	7.00	6.53	7.58
Puerto Peñasco	8.00	8.52	9.04
San Felipe	8.00	8.22	8.51

Fuente: INEGI XII y XIII Censo de Población y Censo de Población 2005

La migración se define como un desplazamiento de población que tiene lugar desde un lugar de origen hacia otro destino, y que implica un cambio de la residencia habitual en el caso de las personas. Para las localidades del AGC la migración se trata como el porcentaje de personas que no son residentes de la localidad, no incluye la emigración, entendiéndose ésta última como el dejar la región de origen para establecerse en otra región.

En el Golfo de Santa Clara que entre el 37 y 39% de la población es residente de esa localidad. La proporción de la población residente de Puerto Peñasco para los años 2005 y 2010 toma valores de 62 y 64% respectivamente. Finalmente la tasa no migratoria para San Felipe toma valores de 68 y 62% para 2005 y 2010 respectivamente (Tabla IV.2.3.1.7).

Tabla IV.2.3.1.7. Migración localidades en el Alto Golfo de California. Con base en INEGI XIII Censo de Población y Vivienda y Censo de Población 2005. (%)

Localidad	2005	2010
Golfo de Santa Clara	39%	37%
Puerto Peñasco	62%	64%
San Felipe	68%	62%

La población económicamente activa (Tabla IV.2.3.1.8) en las comunidades del AGC ascendió a 16,779 individuos en el año 2000 y para 2010 fueron 45,009 personas. De ellas 29,205 estuvieron activas, representando el 65% de la PEA total. Tanto la PEA como la PEA activa en el Golfo de Santa Clara tuvieron valores de 1,454 y 607 para el año 2010 respectivamente, por lo que la población económicamente activa alcanza una proporción de 42% para ese año, mostrando una variación porcentual negativa de 26% con respecto al año 2000. Puerto Peñasco cuenta con un valor de la PEA activa para 2010 de 36,596 personas, representando 60% del total, con respecto al año 2000 esta variable varía en 90%, esto se atribuye al crecimiento del sector terciario en la zona (Rodríguez y Bracamontes, 2008). San Felipe cuenta con una PEA activa en 2010 de 6,959 individuos, los cuales representan el 95% del total de la PEA, teniendo una variación del 62% con respecto al año 2000.

Tabla IV.2.3.1.8. Población económicamente activa (PEA) en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda. (%).

Localidad	PEA total		PEA Activa (%)		PEA Inactiva (%)		PEA Total		PEA Activa Variación	PEA Inactiva Variación
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	Variación	TCMA		
Golfo de Santa Clara	829	1,454	29%	42%	14%	4%	-43%	6%	-26%	-94%
Puerto Peñasco	11,625	36,596	99%	60%	26%	6%	32%	12%	90%	-80%
San Felipe	4,325	6,959	99%	95%	18%	5%	62%	5%	54%	-91%

La proporción de la población ocupada en el sector primario en las comunidades del AGC se concentra en el Golfo de Santa Clara, con 21 y 27% para los años 2000 y 2010, siendo la única localidad que muestra una TCMA positiva de 2% para el periodo de análisis (Tabla IV.2.3.1.9). En segundo lugar se ubica San Felipe con valores de 8 y 7% para el año 2000 y 2010 respectivamente, el decremento de esta variable y su TCMA de -4% exhibe la expulsión de individuos del sector en el periodo. Finalmente, Puerto Peñasco la población ocupada en el sector primario cae dos puntos porcentuales entre el año 2000 y 2010, y tiene una TCMA negativa de 1%.

Tabla IV.2.3.1.9. Población ocupada en el sector primario* en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en XI y XII Censo de Población y Vivienda.

Localidad	Población Ocupada en el Sector Primario		% Población Total		TCMA 1990-2000
	1990	2000	1990	2000	
Golfo de Santa Clara	321	402	21%	27%	2%
Puerto Peñasco	1678	1130	6%	4%	-4%
San Felipe	724	636	8%	7%	-1%

* Incluye agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

En lo que se refiere a la derechohabiencia se puede observar en la Tabla IV.2.3.1.10 que el acceso a servicios de seguridad social se ha incrementado en las comunidades del AGC. El Golfo de Santa Clara, pasando de 31% en el año 2000 a 63% en 2010. Puerto Peñasco incrementa la derechohabiencia a servicios de seguridad social y salud en 28 puntos porcentuales entre el año 2000 y 2010. Mientras que San Felipe pasa de que 36% de la población goce con derechohabiencia en el año 2000 a un 79% en 2010.

Tabla IV.2.3.1.10. Población con derechohabiencia en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en INEGI XII y XIII Censo de Población y Vivienda y, Censo de Población 2005. (%)

Localidad	Población con derechohabiencia		
	2000	2005	2010
Golfo de Santa Clara	31%	73%	63%
Puerto Peñasco	40%	65%	68%
San Felipe	36%	66%	79%

Una aspecto importante a analizar son los índices de marginación (Tabla IV.2.3.1.11), ésta se define como una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social. La marginación puede ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, los cuales garantizan la oportunidad de desarrollarse plenamente a una sociedad particular. Por su parte el índice de hacinamiento expresa el índice muestra la proporción de hogares en los que residen más de tres personas por cuarto.

Tabla IV.2.3.1.11. Indicadores de marginación en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en Índices de Marginación a Nivel Localidad. Consejo Nacional de Población 2005.

Localidad	Hacinamiento	Índice Marginación	Grado Marginación
Golfo de Santa Clara	39.07	-1.13	Bajo
Puerto Peñasco	30.71	-1.47	Muy bajo
San Felipe	32.11	-1.44	Muy Bajo

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (2005) el Golfo de Santa Clara muestra un grado de marginación bajo, mientras que Puerto Peñasco y San Felipe tienen un grado de marginación muy bajo. En cuanto al hacinamiento se puede observar que el Golfo de Santa Clara es la población con el índice más alto (39.07%), mientras que Puerto Peñasco posee el valor más bajo (30.71%), San Felipe se ubica en la posición intermedia con un valor del índice de 32.11%.

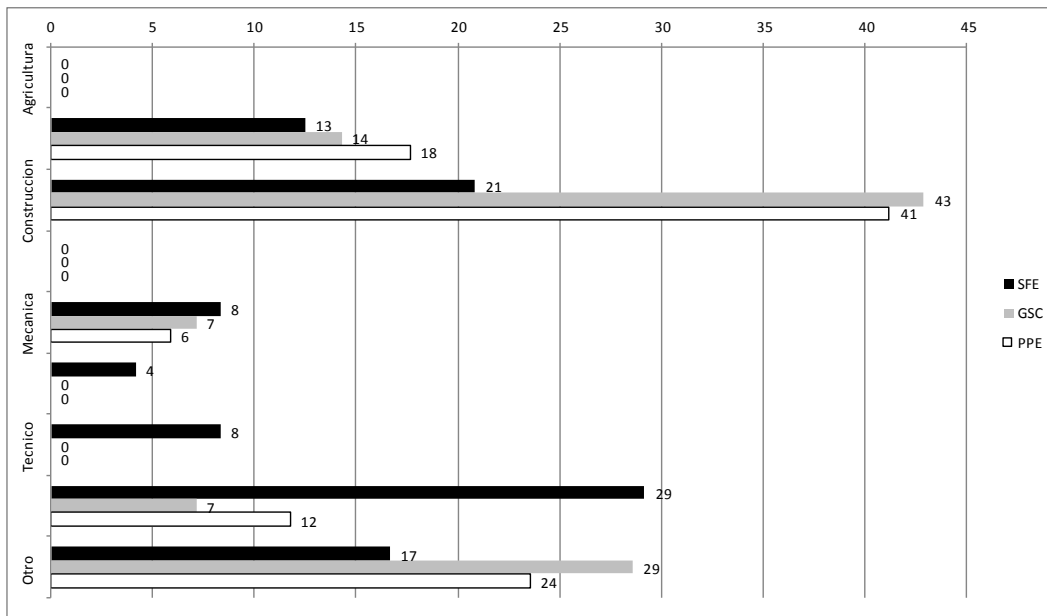
IV.2.3.2. Caracterización socioeconómica

Para caracterizar a la población de las comunidades que conforman el AGC se realizó una encuesta a pescadores locales durante el año 2010. Las muestras para cada una de ellas fueron 61 para el Golfo de Santa Clara, 45 para Puerto Peñasco y 41 en San Felipe. Los resultados socioeconómicos más relevantes de la entrevista se detallan a continuación.

Actualmente en el AGC existen 4,000 pescadores, quienes operan dentro del área de la Reserva de la Vaquita Marina. La edad promedio que se obtuvo para cada comunidad fue 37, 41 y 41 años para el Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco y San Felipe respectivamente. Un reactivo de la entrevista está orientado a conocer si las personas son residentes de la localidad, en el Golfo de Santa Clara el 98% declara ser residente de la localidad, para Puerto Peñasco se tiene que 85% de los pobladores son residentes de ahí y para San Felipe el 98% declara ser residente de la localidad.

En cuanto a las actividades productivas realizadas en cada localidad por la población se puede observar que en el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco la totalidad de las personas declaran ocuparse en la pesca ribereña; por su parte la proporción de pobladores en San Felipe que se dedican a la actividad pesquera ribereña es del 98% cuando es temporada de pesca. En promedio los pobladores en el Golfo de Santa Clara se dedican 5 meses a la pesca, en Puerto Peñasco los meses de ocupación en la actividad pesquera es 6, al igual que en San Felipe. Cuando no es temporada de pesca, el 21% de los pobladores en el Golfo de Santa Clara se dedica a otra actividad que complementa su ingreso, en Puerto Peñasco esta proporción alcanza el 40% y en San Felipe el 51%.

Gráfica IV.2.3.2.1. Principales actividades económicas en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en base de datos de CEDO, A.C. (%).



La Gráfica IV.2.3.2.1 muestra las principales actividades en las cuales se ocupan las personas de las comunidades del AGC. En el Golfo de Santa Clara la actividad más representativa es la construcción con 43%, en segundo orden está la actividad comercial con 14% y, el tercer sitio lo comparten la actividad turística y mecánica general con 7% cada una. Para Puerto Peñasco la construcción ocupa el 41%, la actividad comercial con 12% y el turismo con 12%. En San Felipe la actividad turística ocupa el primer sitio con 29%, le sigue la construcción con 21% y finalmente el comercio con 13%. Una actividad que no tiene relevancia proporcional en las tres localidades es la agricultura.

La estructura de ingresos derivada de la actividad de pesca ribereña de los habitantes de las localidades del AGC revelada en la encuesta levantada es la siguiente: i) Golfo de Santa Clara 78%; ii) Puerto Peñasco 66% y San Felipe 61%. Lo anterior indica que la actividad pesquera es la principal fuente de ingresos para las familias de las comunidades del AGC, sin embargo, la proporción restante es complementada realizando otra actividad sin ser especificada. De acuerdo con Rodríguez y Bracamontes (2008) los pescadores con menores ingresos son los de Puerto Peñasco, ya que registran menores volúmenes de captura. Por otro lado, los pescadores de San

Felipe y el Golfo de Santa Clara obtuvieron un ingreso per cápita anual de alrededor de 100 mil pesos. Sin embargo, los ingresos de los pescadores en las tres localidades muestran una tendencia creciente debido a un incremento del precio del camarón y la reducción de embarcaciones mayores en el área del AGC.

En cuanto a la forma de organización de los pescadores en la zona de estudio, los pobladores del Golfo de Santa Clara y San Felipe se organizan mayormente en Sociedades Cooperativas; mientras que la proporción que se decanta por este tipo de organización en Puerto Peñasco es menor. Lo anterior se puede observar en la Tabla IV.2.3.2.1. De acuerdo con Rodríguez y Bracamontes (2008) la organización de los pescadores ribereños en el AGC es compleja, existen 62 cooperativas pesqueras registradas (agrupan embarcaciones menores), con un total de 4,418 asociados. Igualmente existen permisionarios, quienes tienen la concesión para pescar distintas especies. La comunidad con mayor número de cooperativas es el Golfo de Santa Clara, seguida de Puerto Peñasco. Sin embargo, no todos los pescadores están incorporados a una cooperativa, algunos de ellos no tiene afiliación o se encuentran asociados en distinto régimen

Tabla IV.2.3.2.1. Esquema de organización en las comunidades del Alto Golfo de California. Con base en la encuesta realizada a pescadores 2010. (%).

Comunidad	Socios de Cooperativa	No miembro de Cooperativa	Preferencia a trabajar en Cooperativa
Golfo de Santa Clara	90	10	75
Puerto Peñasco	43	57	52
San Felipe	87	13	51

Para abordar el tema relacionado con la herencia cultural del pescador, es decir, si es que el ser pescador es un factor que se adquiere por costumbre familiar. Los datos de la encuesta revelan que un 89% de los pescadores en el Golfo de Santa Clara tienen familiares que se dedican a la actividad pesquera, la misma variable adquiere valores de 67 y 80% para Puerto Peñasco y San Felipe respectivamente.

IV.2.4 Diagnóstico Ambiental

A continuación se resume el diagnóstico ambiental que contiene el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (CONANP. 2007), el cual resume a su vez muchos de los trabajos de investigación.

La actividad pesquera marina ha impactado en la problemática ecológica de la Reserva, ya que el uso inadecuado de artes de pesca ha conllevado a la mortalidad incidental de individuos de especies en peligro de extinción, como la vaquita (Rojas-Bracho y Tylor, 1999) y a la mortalidad de juveniles de totoaba (aumento, en número y longitud, de redes de arrastre y chinchorro de línea). Adicionalmente, el uso intensivo de artes de pesca (arrastre) con índices elevados de captura incidental afecta directamente en la diversidad, estabilidad y abundancia de las comunidades benthicas demersales, alimento de la vaquita. Además de que impactan el hábitat crítico (el espacio y los elementos biofísicos) de esta especie, por el ruido submarino generado.

Aunque en menor escala, en áreas al suroeste de la Reserva existe la captura de machorros (preadultos de totoaba) por pesca deportiva (aprovechamiento furtivo, fileteo a bordo). Igualmente se usan ilegalmente las redes “totaberas” para su captura.

En la reserva y áreas de influencia se realizan descargas de aguas agrícolas residuales y descargas de combustibles de las embarcaciones (mayores y menores); además existe una disposición inadecuada de los residuos sólidos y los poblados costeros carecen de drenaje, todo ello implica la contaminación de los ecosistemas en la zona. Aunado al punto anterior, las granjas camaroneras y áreas urbanas han incrementado la contaminación orgánica en aguas costeras por sus descarga de aguas de retorno.

El *stock* de población de especies marinas de importancia comercial (cabrillas, lenguado, baqueta, moluscos, chano, entre otras) que son aprovechadas dentro de la Reserva, ha variado o disminuido como resultado del aumento en el esfuerzo pesquero, la limitada regulación, el uso de artes no selectivas, y porque constituye parte de la fauna de acompañamiento en la pesca de camarón. Se considera que el *stock* de población de curvina golfina, la cual solamente es conocida en el norte del Alto Golfo, ha disminuido con base en la reducción de su talla promedio observada durante la temporada 2003, la dificultad en su captura y la tendencia de los pescadores ribereños a utilizar chinchorros de línea con abertura de malla menor; esto podría significar el agotamiento de un recurso por sobreexplotación.

En la zona se presenta pérdida de la diversidad y la productividad, así como cambios en la estructura y estabilidad de las comunidades béntico-demersales por acción directa de las redes de arrastre camaronero (Nava, 1995).

La reducción significativa del flujo de agua dulce hacia el cauce principal del Río Colorado y la zona deltaica tiene profundas implicaciones en materia de conservación. Sobre todo desde 2001-2006, la falta de flujo en el río ha ocasionado la pérdida gradual del cauce en su parte deltaica; se prevé que a mediano plazo, los cambios que se generen (superficie de inundación, extensa y poco Profunda, en lo que fue el cauce) cambiará todos los procesos biológicos que actualmente ocurren. Actualmente la totalidad de su flujo es retenido y utilizado antes de alcanzar su desembocadura. Las consecuencias son la desecación del delta, el encogimiento de los humedales y la disminución de los nutrientes que llegan al mar, reduciendo así el hábitat de las especies y por tanto poniendo en riesgo las pesquerías del golfo y por ende el desarrollo económico, social y cultural de los pobladores de la zona, entre ellos los Cucapá (Morrison *et al.*, 1996). La disminución del flujo de agua, y por tanto de los nutrientes, que se descargan en el Golfo de California impacta las condiciones del estuario y conduce a la disminución de crustáceos y moluscos que son alimento de los juveniles de aves residentes y migratorias; a su vez restringe la productividad marina y el hábitat de aves nidantes y puede afectar la producción de camarón en el Alto Golfo debido a que se ha observado que presenta una relación positiva con la descarga de agua dulce al delta (Galindo y Cols. 2000, Flessa *et al.* 2001). la carencia de los nutrientes que aporta el río Colorado puede afectar los ciclos reproductivos y el desarrollo larval de las especies de macroinvertebrados, el desove de especies como la curvina golfina o la totoaba, la población residente de delfines nariz de botella en el delta y la anidación de al menos nueve especies de aves costero-marinas en la Isla Montague.

La intensidad de pesca sobre varias especies de moluscos ha hecho que las poblaciones disminuyan en zonas donde antes eran abundantes, ejemplo de ellos son las especies de los géneros *Chione* y *Prothotaca* de las planicies intermareales de la Reserva, que aún eran

numerosas (>50 organismos/m²) hasta finales de la década de 1980 y ahora son especies raras. Es importante resaltar que la disminución de estas especies también afecta de forma directa a otras, como a los cangrejos simbiontes de la familia *Pinnotheridae*, que incluye a varias especies endémicas del Alto Golfo, entre ellas *Fabia carvachoi*, *Juxtafabia muliniarum*, *Calyptraeotheres granti* y una especie no descrita de *Epulotheres*. La conservación de estas especies de cangrejos simbiontes se ha correlacionado con la protección de las especies de moluscos que son sus reservorios (Campos, 2000).

En la reserva las especies de camarones de las familias *Penaeidae* y *Scycionidae* (camarón azul, *Litopenaeus stylirostris*; café, *Farfantepenaeus californiensis*; blanco, *F. vannamei* ; roca o japonés, *Sicyonia* spp.) y los cangrejos y jaibas de la familia *Portunidae* (*Callinectes arcuatus*, *C. bellicosus*) son importantes recursos pesqueros; no obstante, el aumento de su pesca y la reducción de su hábitat por la disminución del cauce del río Colorado (aportes de agua dulce y nutrientes) están mermando sus poblaciones silvestres (Galindo-Bect, 2000).

Además de la vaquita, existen otras especies marinas prioritarias sujetas a protección y conservación que se localizan en la reserva (ballena gris, delfines, lobo marino, tortugas golfina, prieta y laúd), que están incluidas en la Carta Nacional Pesquera. En la Reserva ocurren al menos tres especies de tortugas marinas: golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia agassizi*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). De las 25 especies de aves de la Reserva que están consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Destacan por su carácter endémico y por estar en peligro de extinción el ralito negro y el palmoteador de Yuma (*Rallus longirostris yumanensis*), cuyo hábitat crítico son los tulares de la Ciénega de Santa Clara. Con relación a la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), de acuerdo con el estudio de edad y crecimiento (Hamman y Román, 1997) y el análisis más reciente de su situación actual (Cisneros *et al.*, 1997, Sala *et al.* 2004, Lercari and Chávez 2007), la población se encuentra estable en términos de tallas. Ante esta perspectiva se hace interesante evaluar las opciones de manejo para su conservación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este Capítulo se identifican, describen y evalúan (impactos) las afectaciones que el proyecto de pesca tiene sobre los componentes abióticos, bióticos y sociales del área de influencia. Sabemos con base a la información contenida en el Capítulos II y Capítulo IV que las especies objetivo, especies incidentales y el ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto, presentan condiciones particulares, y es en relación a estas que se ponderan los impactos ocasionados durante las diferentes etapas del proyecto.

Se puede identificar de manera general dos enfoques sobre el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) (Lohani *et al.* 1997). El primero sostiene que son los expertos científicos y técnicos los que deben de desarrollar y revisar las EIA. Una EIA desarrollada así tiene la ventaja de que se maximiza la cuantificación de los impactos y pueden ser modelados para hacer pronósticos; pero por otro lado implica un procedimiento técnicamente difícil y económicamente costoso, el cual se complica aun más con el involucramiento de disciplinas sociales, económicas, físicas y biológicas. La segunda perspectiva (denominada en este estudio “participativa”) considera que la EIA es primeramente una oportunidad de permitir a grupos que son potencialmente afectados o interesados (ONGs, gobiernos, promoventes, etc.) en participar en el proceso de toma de decisiones. Este segundo enfoque sugiere que 1) las decisiones no deben estar restringidas exclusivamente en la opinión científica-técnica, sino que también deben reflejar los puntos de vista sociales y culturales, y que 2) el papel principal de la EIA es identificar y comunicar los impactos potenciales a las grupos interesados e impulsar la discusión racional sobre las medidas de mitigación efectivas.

V.1. Justificación de las metodologías y los criterios para la identificación, caracterización y evaluación de Impactos Ambientales.

El número de metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales se ha ido diversificando conforme la tecnología e información han ido mejorando. Por ejemplo, la simple sobreposición de mapas ha sido sustituida por sofisticados Sistemas de Información Geográfica. De tal forma que ya no es problema el no disponer de herramientas adecuadas para determinar los impactos ambientales, ahora el primer punto a resolver para cualquier evaluador es escoger el enfoque y método adecuados con base a las características particulares de cada proyecto, a la disposición de recursos financieros y a la información base disponible.

Los *Métodos ad hoc* son útiles cuando existen limitantes en cuanto a tiempo e información, por lo que la evaluación de los impactos debe depender casi exclusivamente de la opinión de expertos. Las *Listas* (checklists) y *Matrices* son buenas para organizar y presentar información. Las *Guías Sectoriales* son adecuadas para hacer análisis ambientales preliminares. El *Enfoque Sistemático Secuencial* permite establecer cadenas causales del tipo actividad-cambio-impacto-mitigación. A través de los *Talleres de Simulación por Modelación* se crean modelos conceptuales que representen las cadenas causales las cuales posteriormente son traducidas a modelos matemáticos dinámicos que permiten proyectar los impactos en el tiempo. Los *Métodos de Análisis Espacial* permiten representar los patrones espaciales de los impactos ambientales. Los *Métodos de Evaluación Rápida* se han diseñado para evaluar los impactos en lugares donde los cambios en los ecosistemas son acelerados.

Como se puede apreciar los métodos varían en nivel de complejidad y requieren de diferentes tipos de datos, experiencia y sofisticación tecnológica; por lo tanto producen diferentes niveles de precisión e incertidumbre. Sin embargo hay que considerar que la mayoría tiene en común que

dependen en gran medida en la experiencia del evaluador; de hecho muchos de los métodos representan décadas de experiencia acumulada de muchos expertos.

A continuación se presenta una descripción abreviada de tres metodologías comúnmente utilizadas para determinar los impactos ambientales.

a) Método *ad hoc*: Se basa en conclusiones de expertos, las cuales son una combinación de experiencia, entrenamiento e intuición. Consiste en elaborar una tabla en la que se comparan arreglos de factores con diferente información y a partir de las cuales se escoge el mejor escenario a juicio de los expertos (Tabla V.1). Una ventaja del método es que es relativamente fácil de desarrollar, sin embargo como desventajas tenemos que a) no presenta información sobre las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y los componentes del ambiente, b) puede no incluir todos los impactos relevantes, c) debido a que los criterios para evaluar los impactos no son comparables, no se puede determinar la importancia relativa de los impactos, d) dado que el proceso de evaluación no puede ser replicado, hace difícil revisar, criticar y concluir sobre la EIA y e) no permite organizar la información económica, social y biofísica del ecosistema para su análisis y presentación. En resumen, se recomienda usarlo sólo en aquellos casos que no se tenga las condiciones para emplear otro método más robusto.

Tabla V.1. Ejemplo hipotético de la forma de arreglo de alternativas usadas en la metodología *ad hoc* para la identificación de impactos ambientales.

Factor.	Alternativas.		
	A	B	C
Número de pangas.	50	200	500
Área total de pesca.	50,000 ha.	70,000 ha.	80,000 ha.
Cuota asignada.	no	no	si
Derechos de propiedad claros.	no	no	si

b) Listas: Consisten en un arreglo de celdas donde se incluye información sobre la naturaleza de los impactos asociados con un tipo particular de proyecto. Su función primordial es organizar, presentar información y evitar que impactos potenciales no sean identificados. Existen cuatro tipos generales de listas: 1) listas simples: una lista de parámetros ambientales sin instrucciones sobre cómo deben ser medidos e interpretados, 2) listas descriptivas: incluye una identificación de los parámetros ambientales e instrucciones sobre cómo medirlos, 3) lista jerarquizada: similar a la lista descriptiva pero además contiene información sobre una jerarquía subjetiva de los parámetros y 4) lista jerarquizada-ponderada: similar a la lista jerarquizada pero con información adicional para evaluación subjetiva de cada parámetro con respecto a todos los demás parámetros.

Se requiere de distintos niveles de información y experiencia para elaborar listas. Por ejemplo, las listas más simples pueden requerir sólo de un conocimiento generalizado de los parámetros ambientales que pueden ser afectados y acceso a una base de datos, mientras que las listas jerarquizadas-ponderadas normalmente requieren de mayor experiencia para prepararse. Existen varias razones por las cuales usar listas: 1) son útiles para resumir información y hacerla accesible a especialistas de otros campos y para tomadores de decisiones que pueden tener un conocimiento técnico limitado, 2) jerarquizar la lista permite hacer análisis preliminares y 3) a través de la ponderación se incorpora información acerca de las funciones del ecosistema. Como

desventajas este método tiene que no ilustra la interacción entre factores, que el número de categorías a revisar puede ser inmenso (lo que puede distraer de los impactos más significativos) y que la identificación de efectos es cualitativa y subjetiva.

c) Matrices numéricas de interacción: Uno de los primeros métodos matriciales fue desarrollado por Leopold *et al.* (1971). De manera general las matrices identifican interacciones (impactos) al incorporar una lista de actividades del proyecto con una lista de los componentes ambientales que podrían ser afectados por dichas actividades. Las versiones más simples sólo determinan la posibilidad o existencia potencial de un impacto, mientras otras versiones implican una ponderación que hace un juicio sobre la magnitud e importancia de los impactos. Las matrices numéricas permiten evaluar la significancia de los impactos y la eficiencia de las medidas de mitigación. Se basa en el uso de indicadores de impactos medidos en escala ordinal. A partir de estos indicadores y usando ecuaciones lineales y exponenciales, se desarrollan índices. Este tipo de matrices permite evaluar de manera ordenada interacciones y hace más efectivo el análisis porque permite manejar una gran variedad de condiciones y tipos de datos.

Tomando en cuenta lo señalado en los párrafos anteriores y que existe información base sobre las pesquerías del alto Golfo de California (AGC) y el ecosistema (aunque para algunos temas la información disponible resulta insuficiente) como para identificar y caracterizar los efectos de las pesquerías que constituyen el presente proyecto, se decidió tomar un enfoque “participativo” y emplear el método de matrices numéricas de interacción. Consideramos que este es un procedimiento lógico, objetivo, y presenta la información de manera clara como para determinar los impactos ambientales de acuerdo a las particularidades del presente proyecto.

Mediante el enfoque “participativo” se identificaron las actividades con potencial afectación a los factores ambientales, se permitió a los promoventes participar en el proceso de toma de decisiones (sobre todo en relación a las medidas de mitigación), y se les informó sobre las obligaciones que van a adquirir para cumplir con las condicionantes que van a estar incluidas en la resolución de su proyecto. Se informó sobre el proceso y se compartió información con el Observatorio Técnico Legal (<http://observatoriomia.wordpress.com/>) con el fin de impulsar la discusión racional sobre las medidas de mitigación efectivas con las Organizaciones de la Sociedad Civil comprometidas con la conservación de la vaquita marina y su hábitat.

V.2. Identificación de Impactos Ambientales.

Los efectos generales de las pesquerías sobre el ambiente marino están ampliamente documentados. A nivel internacional, sólo como una pequeña muestra, se pueden citar los trabajos de Dayton *et al.* (1995), Greenstreet & Hall (1996), Hutchings & Barrowman (1996), Myers (1996), Goñi 1998, Jennings *et al.* (1999), Agardy (2000), Chuenpagdee *et al.* (2003), Kaiser *et al.* (2003), Gislason (2003), Morgan & Chuenpagdee (2003), Fuller *et al.* (2008); entre los trabajos a nivel regional están Román-Rodríguez (2000), López-Martínez *et al.* (2007), Prescott & Cudney-Bueno (2008), Bizarro *et al.* (2009), Smith *et al.* (2009), Galvan-Magaña *et al.* (2010), Paredes *et al.* (2010).

Existe consenso de que en primera instancia las pesquerías afectan a las especies objetivo cambiando su abundancia, potencial reproductivo, composición genética y modificando sus parámetros poblacionales (longitud máxima, tasa de crecimiento, edad y talla promedio de maduración, estructura de edad y tallas, proporción de machos y hembras, etc.). En segundo término, las capturadas incidentales tiene los mismos efectos pero en diferente magnitud (dependiendo principalmente del volumen capturado y temporalidad) sobre las especies asociadas

o dependientes de las especies objetivo, lo cual se ve reflejado en cambios en la estructura de la comunidad faunística y la biodiversidad. Por último, a nivel ecosistema, los principales efectos de la pesca se registran sobre componentes estructurales del hábitat y sobre los procesos ecológicos como los patrones del flujo de materia y energía (alteración de las redes o relaciones tróficas).

Tomando en cuenta estos efectos generales, se desarrolló una Guía Metodológica para identificar, a través de talleres comunitarios con pescadores, las afectaciones específicas por cada una de las principales pesquerías sobre los distintos factores bióticos del ecosistema del AGC (**Anexo III**): Dicha guía está diseñada para generar una cadena causal lógica al establecer una relación Actividad de la faena de pesca-Tipo de afectación a factor ambiental-Medida de mitigación; estas afectaciones fueron dimensionadas a través del cálculo de índices de Significancia (ver inciso V.3). Durante los tres talleres se identificaron en total 22 actividades diferentes con potencial de afectar en diferente grado de magnitud a 19 factores ambientales diferentes. Estas actividades se llevan a cabo durante la captura de una (o más de una) de las especies que tradicionalmente se han capturado en el alto Golfo de California pero solo se considerarán aquellas relacionadas con las pesquerías incluidas en el presente proyecto. Durante los talleres no se identificaron afectaciones que ya han sido ampliamente documentadas como es el caso de la captura incidental de especies en peligro de extinción y el exceso de captura de algunas especies. Dichas afectaciones, así como los factores ambientales afectados fueron integrados, dando un total de 38 actividades diferentes con potencial de afectar en diferente grado de magnitud a 25 factores ambientales diferentes. La Tabla V.2. resume por pesquería el número de actividades y factores bióticos afectados, mientras que la Tabla V.3. enumera las actividades por pesquería.

Tabla V.2. Resumen del número de actividades desarrolladas durante la captura de las pesquerías que tradicionalmente se han llevado a cabo en el alto Golfo de California. Se resalta en gris las pesquerías incluidas en el presente proyecto y número de factores bióticos que afectan.

	Num. de actividades con potencial de afectación.	Num. de factores bióticos con potencial de ser afectados.
Camarón con chinchorro.	7	6
Curvina golfina con red de encierro.	7	7
Chano con chinchorro.	11	9
Sierra con chinchorro.	7	6
Jaiba con trampa.	9	6
Elasmobranquios con chinchorro.	7	5
Escama con chinchorro.	4	3
Almeja blanca	4	4
Escama con Cimbra.	4	3

Tabla V.3. Enumeración de las actividades por pesquería con efectos sobre factores bióticos.

Están resaltadas las actividades que no fueron identificadas. En gris están las pesquerías incluidas en el presente proyecto.

Comunidad	Pesquería.	Actividad que produce afectación.
GSC, SFE.	Camarón con chinchorro y red de arrastre.	Captura camarón enhuevado durante las últimas semanas de la temporada.
		Captura incidental.
		Dejar redes atoradas en el fondo (redes fantasma).
		Captura incidental de vaquita marina.*
		Captura incidental de totoaba.
		Captura incidental de tortugas marinas.
SFE, GSC.	Curvina golfina con red de encierro.	Tirar basura al mar durante la pesca.
		Se pesca mucho volumen de curvina golfina.
		Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.
		Captura incidental.
		Captura incidental de tiburón blanco.
		Captura incidental de totoaba.
SFE, GSC, PPE.	Chano con chinchorro.	Tirar basura al mar durante la pesca.
		Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.
		Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".
		Captura de chanos enhuevados.
		Captura incidental.
		Dejar redes atoradas en el fondo (redes fantasma).
		Pescar por error sobre zonas rocosas.
		Captura incidental de vaquita marina.
		Captura incidental de totoaba.
		Captura incidental de tortugas marinas.
SFE, GSC.	Sierra con chinchorro.	Uso de motores de dos tiempos. (PPE).
		Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.
		Captura de sierras con tallas medianas y enhuevadas durante diciembre.
		Captura incidental.
SFE, GSC.	Sierra con chinchorro.	Captura incidental de vaquita marina.
		Captura incidental de totoaba.
		Captura incidental de tortugas marinas.
PPE	Jaiba con trampa.	Tirar basura al mar durante la pesca.
		Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.
		Captura de jaiba con talla menor a la legal.
		Captura de hembras de jaiba enhuevadas.
		Captura exclusiva de jaibas hembras.
		Captura de jaiba en esteros.
		Captura incidental.
		Pescar por error sobre zonas rocosas.
		Dejar perdidas trampas en el fondo (trampas fantasma).
Tirar basura al mar durante la pesca.		
PPE.	Elasmobranquios con chinchorro.	Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.
		Captura de guitarra chica.
		Captura de guitarra enhuevada.
		Uso de red sin boyas.
		Dejar redes atoradas en el fondo (redes fantasma).
		Captura incidental.
Tirar basura al mar durante la pesca.		

Tabla V.3. (Continuación). Descripción de las actividades por pesquería con efectos sobre

factores ambientales y tipo de afectación sobre dichos factores ambientales. Están resaltadas las actividades que no fueron identificadas durante los talleres comunitarios.

Comunidad	Pesquería.	Actividad que produce afectación.
	Escama con chinchorro.	Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.
		Captura incidental.
		Dejar redes atoradas en el fondo (redes fantasma).
		Tirar basura al mar durante la pesca.
GSC	Almeja blanca.	Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.
		Captura de chicos.
		Captura de durante agregaciones reproductivas.
		Tirar basura al mar durante la pesca.
PPE	Escama con cimbra.	Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.
		Captura incidental.
		Dejar cimbras atoradas en el fondo (cimbras fantasma).
		Tirar basura al mar durante la pesca.

A partir de la descripción detallada en las actividades realizadas durante la faena de pesca (ver inciso II.4.2), la descripción del Sistema Ambiental Regional, y las afectaciones identificadas durante los talleres comunitarios (Tabla V.3), se crearon dos tablas (Tablas V.4 y Tabla V.5). La primera contiene los componentes y factores ambientales considerados relevantes por ser potencialmente afectados por el proyecto, los cuales también pueden servir de indicadores ambientales, y la segunda contiene las actividades durante todas las etapas del proyecto que podrían afectar a algún componente del ambiente.

Tanto las actividades del proyecto como los factores ambientales pretenden ser concretos, relevantes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables. El primer paso para caracterizar impactos ambientales es arreglar actividades y factores en los ejes perpendiculares de una matriz de interacción; las interacciones son marcadas en las celdas respectivas. Las interacciones positivas directas se marcan con un signo “+”, las negativas con un signo “-” y las nulas con “0” (Tabla V.6, Tabla V.7 y Tabla V.8). Para todo el proyecto se identificaron un total de 108 interacciones positivas y 90 negativas. Con respecto a las interacciones positivas, 3 corresponden al componente abiótico, 69 al biótico y 36 al socioeconómico (Figura V.1.); durante la etapa de Actividades conexas a la pesca ocurren 46 interacciones positivas, 45 en fase de operación del arte de pesca, 13 durante la recuperación del arte de pesca y 4 durante el retorno a puerto (Figura V.2). En relación a las interacciones negativas 4 afectan al componente abiótico, 74 al biótico y 12 al socioeconómico (Figura V.1); durante la fase de Actividades conexas a la pesca ocurren 3 interacciones negativas, 83 en la fase de operación del arte de pesca, 4 durante la recuperación del arte de pesca y 0 durante el retorno a puerto (Figura V.2). En general, el mayor número de interacciones positivas ocurren con los factores socioeconómicos “ingreso neto” y “empleo”, y el mayor número de interacciones negativas ocurren con los factores bióticos “estructura de la comunidad”, “biodiversidad” y “red trófica” (Figura V.3).

Tabla V.4. Factores ambientales potencialmente afectados por las actividades del proyecto.

Factores ambientales por componente.		
Abiótico	Biótico	Socioeconómico
1. Temperatura del mar.	8. Productividad primaria.	33. Ingreso neto.
2. Corrientes.	9. Productividad secundaria.	34. Empleo.
3. Salinidad.	10. Biomasa desovante de camarón.	35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California.
4. Turbidez.	11. Biomasa de curvina golfinia.	36. Empoderamiento.
5. Nutrientes.	12. Biomasa desovante de curvina golfinia.	37. Ordenamiento pesquero.
6. Calidad del agua.	13. Biomasa de chano.	38. Identidad cultural.
7. Hábitat (sustrato).	14. Biomasa desovante de chano.	
	15. Biomasa de sierra.	
	16. Biomasa desovante de sierra.	
	17. Biomasa de jaiba.	
	18. Biomasa desovante de jaiba.	
	19. Proporción de sexos en jaiba.	
	20. Biomasa de elasmobranquios.	
	21. Biomasa desovante de elasmobranquios.	
	22. Biomasa de especies de escama capturadas con red.	
	23. Biomasa de moluscos capturados con hooka.	
	24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka.	
	25. Biomasa de especies de escama capturadas con cimbra.	
	26. Tamaño poblacional de vaquita marina.	
	27. Tamaño poblacional de totoaba.	
	28. Tamaño poblacional de tortugas marina.	
	29. Tamaño poblacional de tiburón blanco.	
	30. Composición de la comunidad faunística.	
	31. Biodiversidad.	
	32. Red trófica.	

Tabla V.5. Actividades durante las cuatro fases del proyecto que pueden ocasionar afectaciones al medio ambiente.

Actividades conexas a la pesca.	Actividades de acuerdo a Fases del Proyecto.		
	Operación del arte de pesca.	Recuperación del arte de pesca.	Retorno a puerto.
1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	39. Levantar el arte de pesca.	43. Procesamiento de la captura objetivo (eviscerado).
	7. Lanceo del arte de pesca.	40. Dejar redes, tramos o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	44. Venta y distribución.
2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	8. Revisión del arte de pesca.		
	9. Captura camarón embuevado durante las últimas semanas de la temporada.	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	
	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfinia.	42. Regresar al mar la captura incidental.	
3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.		
	12. Captura incidental de tiburón blanco.		
	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.		
	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".		
	15. Captura de chanos embuevados.		
	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).		
4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.		
	18. Captura de sierras con tallas medianas y embuevadas durante diciembre.		
	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.		
	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.		
	21. Captura de hembras de jaiba embuevadas.		
5. Avistamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	22. Captura de jaiba en esteros.		
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.		
	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.		
	25. Captura de guinera chica.		
	26. Uso de red sin boyas.		
	27. Captura de guinera embuevada.		
	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.		
	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.		
	30. Captura de caracoles chicos.		
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.		
	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.		
	33. Captura incidental.		
	34. Captura incidental de vaquita marina.		
	35. Captura incidental de totoaba.		
	36. Captura incidental de tortugas marinas.		
	37. Tirar basura al mar durante la pesca.		
	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.		

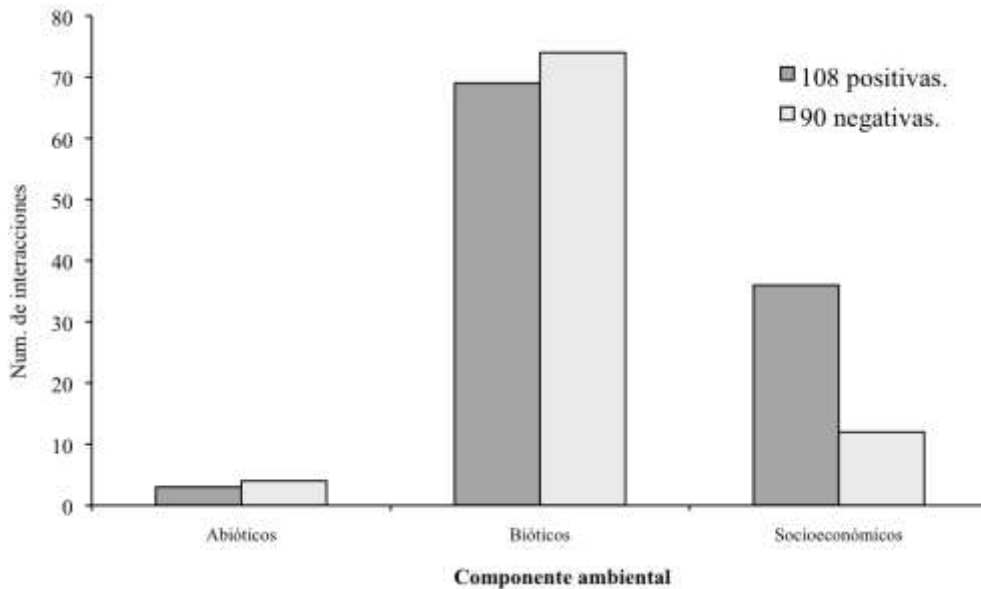


Figura V.1. Número y naturaleza de interacciones identificadas por componente ambiental a través de una matriz de interacción.

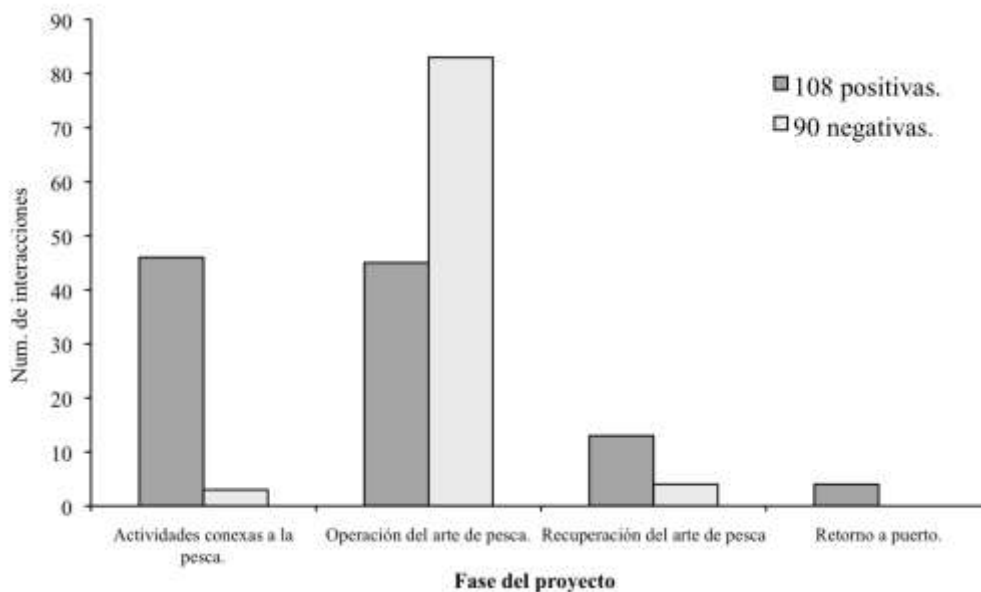
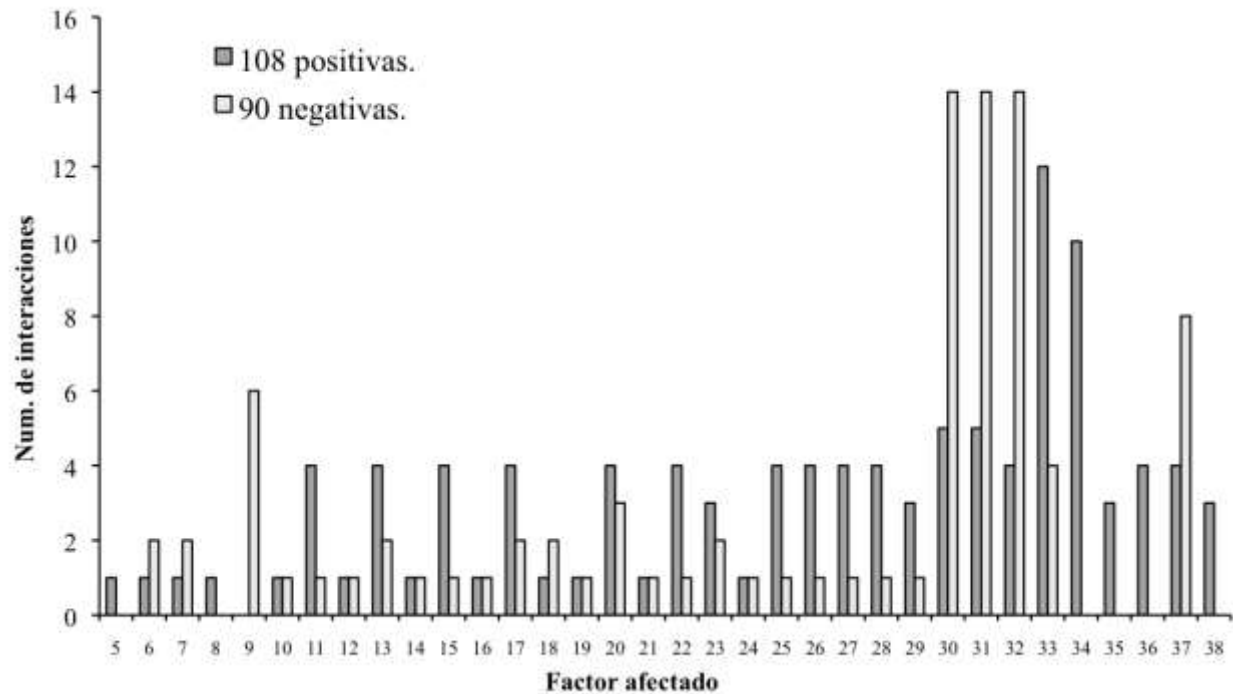


Figura V.2. Número y naturaleza de interacciones identificadas por fase del proyecto a través de una matriz de interacción.



1. Temperatura del mar, 2. Corrientes, 3. Salinidad, 4. Turbidez, 5. Nutrientes, 6. Calidad del agua, 7. Hábitat (sustrato), 8. Productividad primaria, 9. Productividad secundaria, 10. Biomasa desovante de camarón, 11. Biomasa de curvina golfina, 12. Biomasa desovante de curvina golfina, 13. Biomasa de chano, 14. Biomasa desovante de chano, 15. Biomasa de sierra, 16. Biomasa desovante de sierra, 17. Biomasa de jaiba, 18. Biomasa desovante de jaiba, 19. Proporción de sexos en jaiba, 20. Biomasa de elasmobranquios, 21. Biomasa desovante de elasmobranquios, 22. Biomasa de especies de escama capturadas con red, 23. Biomasa de moluscos capturados con hooka, 24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka, 25. Biomasa de especies de escama capturadas con cimbra, 26. Tamaño poblacional de vaquita marina, 27. Tamaño poblacional de totoaba, 28. Tamaño poblacional de tortugas marina, 29. Tamaño poblacional de tiburón blanco, 30. Composición de la comunidad faunística, 31. Biodiversidad, 32. Red trófica, 33. Ingreso neto, 34. Empleo, 35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California, 36. Empoderamiento, 37. Ordenamiento pesquero, 38. Identidad cultural.

Figura V.3. Número y naturaleza de interacciones identificadas por factor ambiental del proyecto a través de una matriz de interacción.

Tabla V.6. Matriz de interacción entre factores abióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores abióticos.						
		1. Temperatura del mar.	2. Corrientes.	3. Salinidad.	4. Turbidez.	5. Nutrientes.	6. Calidad del agua.	7. Hábitat (sustrato).
Actividades conexas a la pesca.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	+	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	0	0	0	+
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	0	0	0	0	0	0	0
Operación del arte de pesca.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	7. Lance del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	8. Revisión del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0	0
P1.	9. Captura camarón embuevado durante las últimas semanas de la temporada.	0	0	0	0	0	0	0
P2.	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	0	0	0	0	0	0	0
	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0	0
	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0	0	0
P3.	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	0	0	0	0	0	0	0
	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0	0	0
	15. Captura de chanos embuevados.	0	0	0	0	0	0	0
P4.	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0	-	0
	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	0	0	0	0	0	0	0
	18. Captura de sierras con tallas medianas y embuevadas durante diciembre.	0	0	0	0	0	0	0
P5.	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	0	0	0	0	0	0	0
	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	0	0	0	0
	21. Captura de hembras de jaiba embuevadas.	0	0	0	0	0	0	0
	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	0	0	0
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0	0	0
P6.	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	0	0	0	0	0	0	0
	25. Captura de guitarra chica.	0	0	0	0	0	0	0
	26. Uso de red sin boyas.	0	0	0	0	0	0	0
	27. Captura de guitarra embuevada.	0	0	0	0	0	0	0
P7.	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	0	0	0	0	0	0	0
	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	0	0	0	0	0	0	0
P8.	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	0	0	0	0
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0	0
P9.	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9.	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	34. Captura incidental de vaquita marina.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P4.	36. Captura incidental de toctugas marinas.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	37. Tirar basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0	-	0
P3, P5.	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0	0	-
Recuperación del arte de pesca								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P9.	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0	0	-
P1.	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	0	0	0	0	0	0	0
P2.	42. Regresar al mar la captura incidental.	0	0	0	0	-	0	0
Retorno a puerto.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	43. Procesamiento de la captura objetivo (viscerado).	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	44. Venta y distribución.	0	0	0	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfina con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

Tabla V.7. Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores bióticos.					
		8. Productividad primaria.	9. Productividad secundaria.	10. Biomasa desovante de camarón.	11. Biomasa de curvina golfinia.	12. Biomasa desovante de curvina golfinia.	13. Biomasa de chano.
Actividades conexas a la pesca.							
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	0	0	0	-	0	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	0	0	0	-	0	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	0	0	0	0	0	0
Operación del arte de pesca.							
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	0	0	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	7. Lance del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	8. Revisión del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1	9. Captura camarón enbuevado durante las últimas semanas de la temporada.	0	0	-	0	0	0
P2	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfinia.	0	0	0	-	0	0
P2	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	-	0	0	-	0
P2	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0	0
P3	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	0	0	0	0	0	-
P3	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0	-
P3	15. Captura de chanos enbuevados.	0	-	0	0	0	0
P4	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0	0
P4	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	0	0	0	0	0	0
P4	18. Captura de sierras con tallas medianas y enbuevadas durante diciembre.	0	-	0	0	0	0
P5	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	0	0	0	0	0	0
P5	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	0	0	0
P5	21. Captura de hembras de jaiba enbuevadas.	0	-	0	0	0	0
P5	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	0	0
P5	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0	0
P6	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	0	0	0	0	0	0
P6	25. Captura de guitarra chica.	0	0	0	0	0	0
P6	26. Uso de red sin boyas.	0	0	0	0	0	0
P6	27. Captura de guitarra enbuevada.	0	-	0	0	0	0
P7	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	0	0	0	0	0	0
P8	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	0	0	0	0	0	0
P8	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	0	0	0
P9	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	-	0	0	0	0
P9	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	34. Captura incidental de vaquita marina.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P4	36. Captura incidental de tortugas marinas.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	37. Tirar basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0	0
P3, P5	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0	0
Recuperación del arte de pesca							
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P9	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0	0
P1	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	0	0	0	0	0	0
P2	42. Regresar al mar la captura incidental.	-	0	0	-	0	-
Retorno a puertos.							
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	43. Procesamiento de la captura objetivo (viscerado).	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	44. Venta y distribución.	0	0	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfinia con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

Tabla V.7. (Continuación). Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores bióticos.					
		14. Biomasa desovante de chano.	15. Biomasa de sierra.	16. Biomasa desovante de sierra.	17. Biomasa de jaiba.	18. Biomasa desovante de jaiba.	19. Proporción de sexos en jaiba.
	Actividades conexas a la pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	0	-	0	-	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	0	-	0	-	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	0	0	0	0	0	0
	Operación del arte de pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	7. Lance del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	8. Revisión del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1	9. Captura camarón enbuevado durante las últimas semanas de la temporada.	0	0	0	0	0	0
P2	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfinia.	0	0	0	0	0	0
	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0
P3	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0	0
	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	0	0	0	0	0	0
	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0	0
P4	15. Captura de chanos enbuevados.	-	0	0	0	0	0
	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0	0
	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	0	-	0	0	0	0
P5	18. Captura de sierras con tallas medianas y enbuevadas durante diciembre.	0	0	-	0	0	0
	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	0	0	0	-	0	0
	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	-	0	0
P6	21. Captura de hembras de jaiba enbuevadas.	0	0	0	0	-	0
	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	-	0
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0	-
P7	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	0	0	0	0	0	0
	25. Captura de guitarra chica.	0	0	0	0	0	0
	26. Uso de red sin boyas.	0	0	0	0	0	0
P8	27. Captura de guitarra enbuevada.	0	0	0	0	0	0
	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	0	0	0	0	0	0
	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	0	0	0	0	0	0
P9	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	0	0	0
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	34. Captura incidental de vaquita marina.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P4	36. Captura incidental de tortugas marinas.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	37. Tirar basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0	0
P3, P5	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0	0
	Recuperación del arte de pesca						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P9	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0	0
P1	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	0	0	0	0	0	0
P2	42. Regresar al mar la captura incidental.	0	-	0	-	0	0
	Retorno a puertos.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	43. Procesamiento de la captura objetivo (eviscerado).	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	44. Venta y distribución.	0	0	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfinia con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

Tabla V.7. (Continuación). Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores bióticos.				
		20. Biomasa de elasmobranquios.	21. Biomasa desovante de elasmobranquios.	22. Biomasa de especies de escama capturadas con red.	23. Biomasa de moluscos capturados con hooka.	24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka.
Actividades conexas a la pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	-	0	+	+	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	-	0	+	+	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	0	0	0	0	0
Operación del arte de pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	-	-	+	+	+
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	7. Lance del arte de pesca.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	8. Revisión del arte de pesca.	0	0	0	0	0
P1	9. Captura camarón enbuevado durante las últimas semanas de la temporada.	0	0	0	0	0
P2	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfiná.	0	0	0	0	0
	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0
P3	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0
	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	0	0	0	0	0
P4	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0
	15. Captura de chanos enbuevados.	0	0	0	0	0
P5	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0
	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	0	0	0	0	0
P6	18. Captura de sierras con tallas medianas y enbuevadas durante diciembre.	0	0	0	0	0
	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	0	0	0	0	0
P7	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	0	0
	21. Captura de hembras de jaiba enbuevadas.	0	0	0	0	0
P8	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	0
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0
P9	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	-	0	0	0	0
	25. Captura de guitarra chica.	-	0	0	0	0
P1	26. Uso de red sin boyas.	-	0	0	0	0
	27. Captura de guitarra enbuevada.	0	-	0	0	0
P2	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	0	0	-	0	0
	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	0	0	0	-	0
P3	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	-	0
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	-
P4	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	0	0	0	0	-
	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	34. Captura incidental de vaquita marina.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0
P1, P3, P4	36. Captura incidental de tortugas marinas.	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	37. Tirar basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0
P3, P5	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0
Recuperación del arte de pesca						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P9	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0
P1	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	0	0	0	0	0
P2	42. Regresar al mar la captura incidental.	-	0	+	0	+
Retorno a puertos.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	43. Procesamiento de la captura objetivo (viscerado).	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	44. Venta y distribución.	0	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfiná con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

Tabla V.7. (Continuación). Matriz de interacción entre factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores bióticos.							
		26. Tamaño poblacional de vaquita marina.	27. Tamaño poblacional de totoaba.	28. Tamaño poblacional de tortugas marina.	29. Tamaño poblacional de tiburón blanco.	30. Composición de la comunidad faunística.	31. Biodiversidad.	32. Red trófica.	
	Actividades conexas a la pesca.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	-	-	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	-	-	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación del arte de pesca.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	-	-	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	7. Lanceo del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	8. Revisión del arte de pesca.	-	-	-	-	-	-	-	-
P1	9. Captura camarón ensuevado durante las últimas semanas de la temporada.	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	0	0	0	0	0	0	0	0
	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0	0	0
	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	0	0	0	0	0	0	0	0
	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0	0	0	0
	15. Captura de chanos ensuevados.	0	0	0	0	0	0	0	0
	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	0	0	0	0	0	0	0	0
	18. Captura de sierras con tallas medianas y ensuevadas durante diciembre.	0	0	0	0	0	0	0	0
	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	0	0	0	0	0
	21. Captura de hembras de jaiba ensuevadas.	0	0	0	0	0	0	0	0
	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	0	0	0	0
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0	0	0	0
P6	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	0	0	0	0	0	0	0	0
	25. Captura de gaitarra chica.	0	0	0	0	0	0	0	0
	26. Uso de red sin boyas.	0	0	0	0	0	0	0	0
	27. Captura de gaitarra ensuevada.	0	0	0	0	0	0	0	0
P7	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	0	0	0	0	0	0	0	0
	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	0	0	0	0	0
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	34. Captura incidental de vaquita marina.	-	-	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P4	36. Captura incidental de tortugas marinas.	-	-	-	-	-	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	37. Tirar basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0	0	0	0
P3, P4	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0	0	0	0
	Recuperación del arte de pesca								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P8, P9	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0	0	0	0
P1	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	42. Regresar al mar la captura incidental.	0	0	0	0	0	0	0	0
	Retorno a puerto.								
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	43. Procesamiento de la captura objetivo (viscerado).	0	0	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4	44. Venta y distribución.	0	0	0	0	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfina con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

Tabla V.8. Matriz de interacción entre factores socioeconómicos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Actividades según fase del proyecto.	Factores socioeconómicos.					
		33. Ingreso neto.	34. Empleo.	35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California.	36. Empoderamiento.	37. Ordenamiento pesquero.	38. Identidad cultural.
	Actividades conexas a la pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	-	0	+	-	+	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	0	0	0	-	-	-
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	0	0	+	+	+	+
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	-	0	+	-	+	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	5. Actualización previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	-	0	0	0	0	0
	Operación del arte de pesca.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	-	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	7. Lanceo del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	8. Revisión del arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1.	9. Captura camarón enbuevado durante las últimas semanas de la temporada.	+	0	0	0	0	0
P2.	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	+	+	0	0	-	0
	11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0
	12. Captura incidental de tiburón blanco.	0	0	0	0	0	0
	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	+	+	0	0	-	0
P3.	14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	0	0	0	0	0	0
	15. Captura de chanos enbuevados.	0	0	0	0	0	0
	16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	0	0	0	0	0	0
P4.	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	+	+	0	0	-	0
	18. Captura de sierras con tallas medianas y enbuevadas durante diciembre.	0	1	0	0	0	0
	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	+	+	0	0	-	0
P5.	20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	0	0	0	0	0	0
	21. Captura de hembras de jaiba enbuevadas.	0	0	0	0	0	0
	22. Captura de jaiba en esteros.	0	0	0	0	0	0
	23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	0	0	0	0	0	0
P6.	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	+	+	0	0	-	0
	25. Captura de guitarra chica.	0	0	0	0	0	0
	26. Uso de red sin boyas.	0	0	0	0	0	0
	27. Captura de guitarra enbuevada.	0	0	0	0	0	0
P7.	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	+	+	0	0	-	0
P8.	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	+	+	0	0	-	0
	30. Captura de caracoles chicos.	0	0	0	0	0	0
	31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	0	0	0	0	0	0
P9.	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	+	+	0	0	-	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9.	33. Captura incidental.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	34. Captura incidental de vaquita marina.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	35. Captura incidental de totoaba.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P4.	36. Captura incidental de tortugas marinas.	0	0	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	37. Time basura al mar durante la pesca.	0	0	0	0	0	0
P3, P5.	38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	0	0	0	0	0	0
	Recuperación del arte de pesca						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	39. Levantar el arte de pesca.	0	0	0	0	0	0
P1, P3, P5, P6, P7, P9.	40. Dejar redes, trampas o cimbras atornadas en el fondo (artes de pesca fantasma).	0	0	0	0	0	0
P1.	41. Limpiar el arte de pesca (seleccionar las especies con valor comercial).	+	0	0	0	0	0
P2.	42. Regresar al mar la captura incidental.	0	0	0	0	0	0
	Retorno a puerto.						
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	43. Procesamiento de la captura objetivo (viscerado).	+	+	0	0	0	0
P1, P2, P3, P4.	44. Venta y distribución.	+	+	0	0	0	0

Abreviación de las pesquerías: P1: Camarón con chinchorro, P2: Curvina golfina con chinchorro, P3: Chano con chinchorro, P4: Sierra con chinchorro, P5: Jaiba con trampa, P6: Elasmobranquios con chinchorro, P7: Escama con chinchorro, P8, Moluscos con buceo hooka, P9: Escama con cimbra.

V.3. Caracterización de los impactos.

Para hacer una estimación del valor del efecto de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, se utilizaron siete criterios con sus respectivos valores en escala ordinal que servirán para calcular al final la intensidad y significación de cada efecto. En la Tabla V.9. se describen los valores en escala ordinal que pueden adquirir cada uno de los criterios.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales y selección de indicadores ambientales.

En la siguiente sección se determinan los impactos ambientales siguiendo la metodología propuesta por Bojorquez-Tapia, *et al.* (1998). Dicho método utiliza las matrices matemáticas para determinar la significancia de los afectaciones y por lo tanto es considerado como una forma más rigurosa de evaluarlos y una forma de incrementar la eficiencia en el manejo de datos y en la toma de decisiones complejas.

V.4.1. Descripción del comportamiento de los impactos identificados.

Para evaluar el comportamiento que podría tener cada afectación se calculan dos índices, llamados Básico y Complementario que a su vez se utilizarán para calcular la Intensidad y la Significancia, medidas también en forma de índice. Las formulas para calcular los dos primeros índices son las siguientes:

$$\text{Índice Básico} \quad \text{MED}_{ij} = 1/9 * (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

$$\text{Índice Complementario} \quad \text{SAC}_{ij} = 1/9 * (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde,

M_{ij} = Magnitud; E_{ij} = Extensión; D_{ij} = Duración; A_{ij} = Acumulación; S_{ij} = Sinergia; C_{ij} = Controversia; T_{ij} = Mitigación.

El número “9” del 1/9 proviene de multiplicar 3*3, porque 3 es el mayor valor que alcanza la escala ordinal y el otro 3 indica el número de criterios utilizados para calcular cada uno de los índices.

El cálculo del MED y del SAC, tanto para las afectaciones positivas como negativas se pueden apreciar de la Tabla V.10 a la Tabla V.17.

Tabla V.9. Valores en escala ordinal de cada uno de los criterios considerados para caracterizar y evaluar los afectaciones de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales.

	Escala ordinal.			
	0	1	2	3
Magnitud. (M)		Mínima. Cuando el % ponderado* está entre 1-40% y no existen límites de afectación publicados; 1-40% ponderado y la afectación está debajo del límite publicado.	Moderada. Cuando el % ponderado* está entre 1-40% y la afectación está sobre el límite publicado; 41-70% ponderado y no existen límites publicados; 41-70% ponderado y está debajo del límite publicado.	Alta. Cuando el % ponderado* está entre 41-70% y la afectación está sobre límites publicados; 71-100% ponderado y no existen límites publicados; 71-100% ponderado y está debajo del límite publicado; 71-100% ponderado y está sobre límites publicados.
Extensión. (E)	-	Puntual. Ocurre dentro del área de influencia del estudio.	Local. Ocurre dentro del área de influencia del estudio y se extiende al Sistema Ambiental Regional.	Regional. Si sus efectos exceden los límites del sistema ambiental regional.
Duración. (D)	-	Corta. Si ocurre durante 1-4 meses.	Media. Si ocurre durante 5-8 meses.	Larga. Si ocurre durante 9-12 meses.
Sinergia. (S)	-	Ligera. Cuando el efecto directo es producido a nivel de población o factor abiótico.	Moderada. Cuando el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística.	Fuerte. Cuando el efecto directo es producido a nivel de procesos ecológicos.
Acumulación. (A)	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	Poca. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 1-40 %.	Media. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 41-70 %.	Alta. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre 71-100 %.
Controversia. (C)	No existe. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional no manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Mínima. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local no manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Moderada. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional si manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Alta. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional si manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.
Mitigación. (T)	Nula. No hay medidas de mitigación.	Baja. Si hay medida de mitigación pero no hay evaluación de su efectividad.	Media. Si hay medida de mitigación y si hay evaluación de su efectividad pero esta última todavía es insuficiente.	Alta. Si hay medida de mitigación y la evaluación de su efectividad es satisfactoria.

Nota: *En el criterio “magnitud” el porcentaje ponderado es número de factores que una actividad afecta, entre número máximo de factores afectados por una misma actividad, por 100 %. **En el criterio “acumulación” el porcentaje ponderado es número de veces que el factor es afectado por diferentes actividades, entre el número de afectaciones del factor más afectado por diferentes actividades, por 100 %.

V.4.2. Magnitud de los impactos.

Para evaluar la magnitud de la afectación de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales se calculan otros dos índices:

$$\begin{aligned} \text{Índice de Intensidad} & \quad I_{ij} = (\text{MED}_{ij})^{(1-\text{SAC}_{ij})} \\ \text{Índice de Significancia} & \quad G_{ij} = I_{ij} * [1-1/9(T_{ij})] \end{aligned}$$

Tomando en cuenta el valor obtenido de significancia se clasifica a cada uno de afectaciones identificadas, tanto positivos como negativos, de acuerdo a la Tabla V.10.

Tabla V.10. Categorías de clasificación de impacto de acuerdo al índice de Significancia.

Categoría de impacto.	Intervalo de valor de significancia.
Bajo.	0 a 0.25
Moderado.	0.26 a 0.49
Alto.	0.5 a 0.74
Muy Alto.	0.75 a 1

La Tabla V.11 resume el número de impactos por categoría y componente. Es de resaltar que todas las interacciones positivas tienen un impacto Muy alto, mientras que la mayoría de las interacciones negativas tienen un impacto Alto. Los impactos Muy altos en el componente socioeconómico se refieren al los factores “ingreso neto” y “empleos”. Los valores de los criterios para estimar el índice básico, índice complementaria, índice de intensidad y el índice de significancia para cada una de las actividades del proyecto que tienen afectaciones sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, se muestran de la Tabla V.12. a la Tabla V.17.

Tabla 11. Número de impactos por categoría, por naturaleza de la interacción y por componente ambiental.

Naturaleza de Interacciones	Nivel de impacto con base a valor del índice de significancia.	Componente		
		Abiótico	Biótico	Socioeconómico
Positivas	Muy Alta	3	5	16
	Alta	0	0	0
	Moderada	0	0	0
	Baja	0	0	0
Negativas	Muy Alta	0	1	2
	Alta	0	13	10
	Moderada	4	14	0
	Baja	0	0	0

Tabla V.12. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones positivas entre los factores abióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados positivamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.							Índices de Evaluación de Efectos.						
			M _{ij}	E _{ij}	D _{ij}	S _{ij}	A _{ij}	C _{ij}	T _{ij}	MED _{ij}	SAC _{ij}	I _{ij}	G _{ij}			
Actividades conexas a la pesca																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	6	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	1	2	3	1	2	3			0.67	0.67	0.87	0.87		
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	7	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	1	1	3	3	1	1			0.56	0.56	0.77	0.77		
Recuperación del arte de pesca																
P2.	5	42. Regresar al mar la captura incidental.	1	2	3	3	1	1			0.67	0.56	0.84	0.84		

Tabla V.13. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones negativas entre los factores abióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados negativamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.							Índices de Evaluación de Efectos.						
			M _{ij}	E _{ij}	D _{ij}	S _{ij}	A _{ij}	C _{ij}	T _{ij}	MED _{ij}	SAC _{ij}	I _{ij}	G _{ij}			
Operación del arte de pesca.																
P3	6	A.16. Uso de motores de dos tiempos (PPE).	1	2	2	1	2	1	1		0.56	0.44	0.72	0.48		
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	6	A.37. Tirar basura al mar durante la pesca.	1	1	3	1	2	1	1		0.56	0.44	0.72	0.48		
P3, P5.	7	A.38. Pescar por error sobre zonas rocosas.	1	1	1	2	1	3	1		0.33	0.67	0.69	0.46		
A. Recuperación del arte de pesca																
P1, P3, P5, P6, P7, P9.	7	40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	1	1	2	2	1	2	1		0.44	0.56	0.70	0.46		

Tabla V.14. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones positivas entre los factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados positivamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.							Índices de Evaluación de Efectos.						
			M _{ij}	E _{ij}	D _{ij}	S _{ij}	A _{ij}	C _{ij}	T _{ij}	MED _{ij}	SAC _{ij}	I _{ij}	G _{ij}			
Actividades conexas a la pesca																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	11,13,15,17,20,22,23,25,26,27,28,29,30,31,32	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	3	3	3	3	2	2			1.00	0.78	1.00	1.00		
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	11,13,15,17,20,22,23,25,26,27,28,29,30,31,32	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	1	3	3	3	2	2			0.78	0.78	0.95	0.95		
Operación del arte de pesca.																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,31	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	3	3	3	3	2	2			1.00	0.78	1.00	1.00		
P1, P2, P3, P4.	26,27,28,30,31	8. Revisión del arte de pesca.	1	3	3	3	2	3			0.78	0.89	0.97	0.97		
Recuperación del arte de pesca																
P2.	8,11,13,15,17,20,22,25,30,31,32	42. Regresar al mar la captura incidental.	2	3	3	3	2	3			0.89	0.89	0.99	0.99		

1. Temperatura del mar, 2. Corrientes, 3. Salinidad, 4. Turbidez, 5. Nutrientes, 6. Calidad del agua, 7. Hábitat (sustrato), 8. Productividad primaria, 9. Productividad secundaria, 10. Biomasa desovante de camarón, 11. Biomasa de curvina golfinia, 12. Biomasa desovante de curvina golfinia, 13. Biomasa de chano, 14. Biomasa desovante de chano, 15. Biomasa de sierra, 16. Biomasa desovante de sierra, 17. Biomasa de jaiba, 18. Biomasa desovante de jaiba, 19. Proporción de sexos en jaiba, 20. Biomasa de elasmobranchios, 21. Biomasa desovante de elasmobranchios, 22. Biomasa de especies de escama capturadas con red, 23. Biomasa de moluscos capturados con hooka, 24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka, 25. Biomasa de especies de escama capturadas con cimbra, 26. Tamaño poblacional de vaquita marina, 27. Tamaño poblacional de totoaba, 28. Tamaño poblacional de tortugas marina, 29. Tamaño poblacional de tiburón blanco, 30. Composición de la comunidad faunística, 31. Biodiversidad, 32. Red trófica, 33. Ingreso neto, 34. Empleo, 35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California, 36. Empoderamiento, 37. Ordenamiento pesquero, 38. Identidad cultural.

Tabla V.15. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones negativas entre los factores bióticos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados negativamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.							Índices de Evaluación de Efectos.			
			M _q	E _q	D _q	S _q	A _q	C _q	T _q	MED _q	SAC _q	I _q	G _q
Operación del arte de pesca.													
P1.	10	A.9. Captura camarón enhuevado durante las últimas semanas de la temporada.	1	2	1	1	0	2	1	0.44	0.33	0.58	0.39
P2.	11,30,31,32	A.10. Se pesca mucho volumen de curvina golfinia.	3	2	1	1	2	3	1	0.67	0.67	0.87	0.58
	9,12	A.11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas.	2	2	1	1	0	2	1	0.56	0.33	0.68	0.45
	29,30,31,32	A.12. Captura incidental de tiburón blanco.	3	3	1	1	0	2	0	0.78	0.33	0.85	0.85
P3.	13,30,31,32	A.13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	3	2	1	1	2	3	1	0.67	0.67	0.87	0.58
	13	A.14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	1	2	1	1	1	3	1	0.44	0.56	0.70	0.46
	9,14	A.15. Captura de chanos enhuevados.	2	2	1	1	2	1	1	0.56	0.44	0.72	0.48
P4.	15,30,31,32	A.17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	3	3	1	1	1	2	1	0.78	0.44	0.87	0.58
	9,16	A.18. Captura de sierras con tallas medianas y enhuevadas durante diciembre.	1	3	1	1	1	2	1	0.56	0.44	0.72	0.48
P5.	17,30,31,32	A.19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	3	2	2	1	0	2	1	0.78	0.33	0.85	0.56
	17	A.20. Captura de jaiba con talla menor a la legal.	1	2	2	1	0	3	1	0.56	0.44	0.72	0.48
	9,18	A.21. Captura de hembras de jaiba enhuevadas.	2	2	1	2	0	2	1	0.56	0.44	0.72	0.48
	18	A.22. Captura de jaiba en esteros.	1	1	2	1	0	3	1	0.44	0.44	0.64	0.42
	19	A.23. Captura exclusiva de jaibas hembras.	1	2	1	1	0	3	1	0.44	0.44	0.64	0.42
P6.	20,30,31,32	A.24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	3	3	1	2	2	2	1	0.78	0.67	0.92	0.61
	20	A.25. Captura de guitarra chica.	1	2	1	1	0	3	1	0.44	0.44	0.64	0.42
	20	A.26. Uso de red sin boyas.	1	2	2	2	0	2	1	0.56	0.44	0.72	0.48
	9,21	A.27. Captura de guitarra enhuevada.	2	2	1	1	0	2	1	0.56	0.33	0.68	0.45
P7.	22,30,31,32	A.28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	3	2	1	2	1	3	1	0.67	0.67	0.87	0.58
P8.	23,30,31,32	A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	3	1	1	2	2	3	1	0.56	0.78	0.88	0.59
	23	A.30. Captura de caracoles chicos.	1	2	1	1	0	3	1	0.44	0.44	0.64	0.42
	9,24	A.31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas.	2	2	1	1	0	3	1	0.56	0.44	0.72	0.48
P9.	25,30,31,32	A.32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	3	2	1	2	0	3	1	0.67	0.56	0.84	0.56
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9.	30,31,32	A.33. Captura incidental.	3	3	3	3	3	2	1	1.00	0.89	1.00	0.67
P1, P2, P3, P4.	26,30,31,32	A.34. Captura incidental de vaquita marina.	3	1	3	1	2	2	1	0.78	0.56	0.89	0.60
P1, P2, P3, P4.	27,30,31,32	A.35. Captura incidental de totoaba.	3	2	3	1	2	2	1	0.89	0.56	0.95	0.63
P1, P3, P4.	28,30,31,32	A.36. Captura incidental de tortugas marinas.	3	3	3	1	1	2	1	1.00	0.44	1.00	0.67
Recuperación del arte de pesca													
P1, P3, P5, P6, P7, P9.	30,31,32	A.40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	1	1	2	2	1	2	1	0.44	0.56	0.70	0.46

1. Temperatura del mar, 2. Corrientes, 3. Salinidad, 4. Turbidez, 5. Nutrientes, 6. Calidad del agua, 7. Hábitat (sustrato), 8. Productividad primaria, 9. Productividad secundaria, 10. Biomasa desovante de camarón, 11. Biomasa de curvina golfinia, 12. Biomasa desovante de curvina golfinia, 13. Biomasa de chano, 14. Biomasa desovante de chano, 15. Biomasa de sierra, 16. Biomasa desovante de sierra, 17. Biomasa de jaiba, 18. Biomasa desovante de jaiba, 19. Proporción de sexos en jaiba, 20. Biomasa de elasmobranquios, 21. Biomasa desovante de elasmobranquios, 22. Biomasa de especies de escama capturadas con red, 23. Biomasa de moluscos capturados con hooka, 24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka, 25. Biomasa de especies de escama capturadas con cimbra, 26. Tamaño poblacional de vaquita marina, 27. Tamaño poblacional de totoaba, 28. Tamaño poblacional de tortugas marinas, 29. Tamaño poblacional de tiburón blanco, 30. Composición de la comunidad faunística, 31. Biodiversidad, 32. Red trófica, 33. Ingreso neto, 34. Empleo, 35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California, 36. Empoderamiento, 37. Ordenamiento pesquero, 38. Identidad cultural.

Tabla V.16. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones positivas entre los factores socioeconómicos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados positivamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.						Índices de Evaluación de Efectos.							
			M _{ij}	E _{ij}	D _{ij}	S _{ij}	A _{ij}	C _{ij}	T _{ij}	MED _{ij}	SAC _{ij}	I _{ij}	G _{ij}			
Actividades conexas a la pesca																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	35,36,37,38.	1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental.	3	3	3	0	0	3		1.00	0.33	1.00	1.00			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	36,37,38	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	1	3	2	0	0	3		0.67	0.33	0.76	0.76			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	35,37,37,38	3. Desarrollar esquemas de autorregulación que impongan sanciones a los particulares que incumplan con las condicionantes en materia de impacto ambiental.	3	3	3	0	0	3		1.00	0.33	1.00	1.00			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	35,36,37	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	1	3	2	0	0	3		0.67	0.33	0.76	0.76			
Operación del arte de pesca.																
P1.	33	9. Captura camarón enbuevado durante las últimas semanas de la temporada.	1	1	1	1	3	3		0.33	0.78	0.78	0.78			
P2.	33,34	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	1	2	1	1	3	3		0.44	0.78	0.84	0.84			
P3.	33,34	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	1	2	1	1	3	3		0.44	0.78	0.84	0.84			
P4.	33,34	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	1	3	1	1	3	3		0.56	0.78	0.88	0.88			
P5.	33,34	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	1	2	1	1	3	3		0.44	0.78	0.84	0.84			
P6.	33,34	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranchios.	1	1	1	2	3	2		0.33	0.78	0.78	0.78			
P7.	33,34	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchotro.	1	2	2	2	3	3		0.56	0.89	0.94	0.94			
P8.	33,34	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	1	1	1	1	3	3		0.33	0.78	0.78	0.78			
P9.	33,34	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	1	2	2	2	3	3		0.56	0.89	0.94	0.94			
Recuperación del arte de pesca																
P1.	33	41. Limpiar el arte de pesca (selección las especies con valor comercial).	1	2	2	2	3	1		0.56	0.67	0.82	0.82			
Retorno a puerto.																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	33,34	43. Procesamiento de la captura objetivo (eviscerado).	1	1	3	2	2	1		0.56	0.56	0.77	0.77			
P1, P2, P3, P4.	33,34	44. Venta y distribución.	1	2	3	1	2	1		0.67	0.44	0.80	0.80			

Tabla V.17. Criterios e índices para determinar la significancia de las interacciones negativas entre los factores socioeconómicos y las actividades del proyecto.

Pesquería.	Factores afectados negativamente.	Actividades por etapa de proyecto.	Criterios de Caracterización de Efectos.						Índices de Evaluación de Efectos.							
			M _{ij}	E _{ij}	D _{ij}	S _{ij}	A _{ij}	C _{ij}	T _{ij}	MED _{ij}	SAC _{ij}	I _{ij}	G _{ij}			
Actividades conexas a la pesca																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	33	2. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones.	1	3	3	0	2	0	0	0.78	0.22	0.82	0.82			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	33	4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental.	1	3	3	0	2	0	0	0.78	0.22	0.82	0.82			
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	33	5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías.	1	2	1	0	2	0	0	0.44	0.22	0.53	0.53			
Operación del arte de pesca.																
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9.	33	6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (fuera de las áreas restringidas).	1	2	1	0	2	0	0	0.44	0.22	0.53	0.53			
P2.	37	10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	2	1	1	1	3	3	1	0.44	0.78	0.84	0.56			
P3.	37	13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	2	2	1	1	3	3	1	0.56	0.78	0.88	0.59			
P4.	37	17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	2	1	1	1	3	3	1	0.44	0.78	0.84	0.56			
P5.	37	19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba.	2	1	1	1	3	2	1	0.44	0.67	0.76	0.51			
P6.	37	24. Se pesca mucho volumen de elasmobranchios.	3	1	2	2	3	2	1	0.67	0.78	0.91	0.61			
P7.	37	28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchotro.	1	1	1	2	3	3	1	0.33	0.89	0.89	0.59			
P8.	37	29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	1	1	1	2	3	3	1	0.33	0.89	0.89	0.59			
P9.	37	32. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con cimbra.	1	1	1	2	3	3	1	0.33	0.89	0.89	0.59			

33. Ingreso neto, 34. Empleo, 35. Derechos de acceso a pesca para habitantes de las comunidades pesqueras del alto Golfo de California, 36. Empoderamiento, 37. Ordenamiento pesquero, 38. Identidad cultural.

V.4.3. Descripción detallada de los argumentos para determinar la magnitud de los impactos.

A continuación se describe detalladamente los análisis realizados en las secciones anteriores para identificar y caracterizar los impactos ambientales que las actividades del proyecto tienen sobre los componentes ambientales. También se describen los argumentos para sostener dichos resultados. Con esto se da respuesta a lo dispuesto en el artículo 30 primer párrafo de la LGEEPA.

Los pasos seguidos para la identificación de los impactos que puede ocasionar el proyecto fueron los siguientes:

- Para la identificación de los impactos de la pesca sobre las especies objetivo y el ecosistema, 1) se realizó una amplia revisión bibliográfica, la cual se menciona en los dos primeros párrafos de la sección **V.2. Identificación de Impactos Ambientales** y 2) tomando en cuenta estos efectos ampliamente documentados, se desarrolló una Guía Metodológica **para identificar, a través de talleres comunitarios con pescadores**, las afectaciones **específicas** por cada una de las principales pesquerías sobre los distintos factores bióticos del ecosistema del alto Golfo de California (**Anexo III**). Dicha guía estuvo diseñada para generar una cadena causal lógica al establecer una relación Actividad de la faena de pesca-Tipo de afectación a factor ambiental-Medida de mitigación. Con esto se cumple con parte de la fracción V del artículo 13 del REIA, ya que **se identifican y describen los impactos ambientales acumulativos y residuales**.
- A partir de la descripción detallada de 1) las actividades pesqueras (ver inciso II.4.2), 2) el SAR (Capítulo IV) y 3) las afectaciones identificadas durante los talleres comunitarios (Tabla V.3), se crearon la Tabla V.4 y Tabla V.5. La primera contiene los componentes y factores ambientales considerados relevantes por ser potencialmente afectados por el proyecto y la segunda contiene las actividades durante todas las etapas del proyecto que podrían afectar a algún componente del ambiente.

Posteriormente se procedió a la caracterización de los impactos identificados como a continuación se explica:

- El primer paso para caracterizar los impactos ambientales fue arreglar actividades y factores de la Tabla V.4 y Tabla V.5 en los ejes perpendiculares de una matriz y determinar la naturaleza (positiva, negativo o nula) de la interacción entre actividades y factores (Ver Tabla V.6, Tabla V.7 y Tabla V.8).
- El segundo paso para caracterizar los impactos ambientales fue hacer una estimación de los efectos (valoración en escala ordinal de siete criterios) de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Ver el apartado “Criterios de Caracterización de Efectos” señalados de la Tabla V.12 a la Tabla V.17. Es en esta sección donde se usa el criterio de Acumulación para caracterizar a los impactos identificados; con esto se cumple con parte de la fracción V del artículo 13 del REIA, ya que **se evalúan los impactos ambientales acumulativos**.
- El tercer paso para caracterizar los impactos fue determinar su Magnitud o significancia (bajo, moderado, alto o muy alto). Para esto se usaron formulas (sección V.4.1 y V.4.2) para calcular cuatro índices con base a la valoración ordinal de los efectos de las actividades del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Ver el apartado “Índices de Evaluación de Efectos” señalados de la Tabla V.12 a la Tabla V.17.

V.4.3.1. Impactos Ambientales de Magnitud Alta y Muy Alta.

A continuación se describe detalladamente los argumentos por los cuales se asignó determinado valor

ordinal a los criterios de mayor influencia durante la caracterización de los impactos ambientales identificados, y que determinan que su magnitud negativa (o significancia) sea alta o muy alta. Con esto se cumple con la fracción V del artículo 13 del REIA en lo referente a que “*la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener una Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional*”.

Sobreexplotación de curvina golfina.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de curvina golfina la sobreexplotación tiene efectos negativos sobre la biomasa de la especie objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, y 3) porque el impacto esta regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por el recurso.

Sobreexplotación de chano.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de chano la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de la especie objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, y 3) porque el impacto no esta regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Sobreexplotación de sierra.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de sierra la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de la especie objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por ser una especie altamente migratoria los efectos exceden los límites del SAR, y 3) porque el impacto esta regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Sobreexplotación de jaiba.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de jaiba la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de la especie objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, 3) la duración del efecto negativo es entre 5 y 8 meses, y 3) porque el impacto esta regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Sobreexplotación de elasmobranquios.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de elasmobranquios (guitarra, mantas y tiburones) la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de las especies objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene afectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por incluir especies altamente migratorias los efectos exceden los límites del SAR, 3) que por ser una pesquería multiespecífica el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística y 4) porque el impacto esta regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de las especies.

Sobreexplotación de escama con chinchorro.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de escama (lenguado, lisa, curvinas de orilla, pargo coonaco) la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de las especies objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, 3) que por ser una pesquería multiespecífica el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística y 4) porque el impacto no está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de las especies.

Sobreexplotación de moluscos.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de moluscos (caracol, almeja catarina, pulpo) la sobreexplotación tiene efectos negativos sobre la biomasa de las especies objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto, 3) que por ser una pesquería multiespecífica el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística y 4) porque el impacto no está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de las especies.

Sobreexplotación de escama con cimbra.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de escama con cimbra (baqueta, extranjero) la posible sobreexplotación tendría efectos negativos sobre la biomasa de las especies objetivo. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, 3) que por ser una pesquería multiespecífica el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística y 4) que el impacto no está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de las especies.

Captura incidental.

De la Tabla V.15 se determina que 8 de las pesquerías que integran en presente proyecto (excepto moluscos con buceo con Hooka) presentan algún grado de captura incidental, la cual tiene efectos negativos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica. La magnitud del impacto es **muy alta** debido principalmente a 1) que todos impactos descritos en detalle en la presente sección, también tienen efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por incluir especies altamente migratoria los efectos exceden los límites del SAR, 3) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 4) a que el efecto directo es producido a nivel población, comunidad y procesos ecológicos, 5) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 6) que el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la reducción de la captura incidental, en particular de las especies protegidas.

Captura incidental de vaquita marina.

De la Tabla V.15 se determina que en las cinco pesquerías que utilizan redes la captura incidental de vaquita marina tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 3) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 4) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Captura incidental de totoaba.

De la Tabla V.15 se determina que en las cinco pesquerías que utilizan redes la captura incidental de totoaba tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que los efectos negativos ocurren dentro del área de influencia del proyecto y se extiende al SAR, 3) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, 4) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 5) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Captura incidental de tortugas marinas.

De la Tabla V.15 se determina que en las cinco pesquerías que utilizan redes la captura incidental de tortugas marinas tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de estas especies protegidas. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por ser especies altamente migratorias los efectos exceden los límites del SAR, y 3) que durante toda la temporada de pesca se presenta captura incidental en alguna de las pesquerías, y 4) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Captura incidental de tiburón blanco.

De la Tabla V.15 se determina que en la pesquería de curvina golfina se llegan a capturar incidentalmente tiburones blancos lo que tiene efectos negativos sobre el tamaño poblacional de esta especie protegida. La magnitud del impacto es **muy alta** debido principalmente a 1) que este impacto también tiene efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que por ser una especie altamente migratoria los efectos exceden los límites del SAR, y 3) porque el impacto está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por la conservación de la especie.

Dejar artes de pesca en el fondo.

De la Tabla V.15 se determina que en 8 de las pesquerías que integran en presente proyecto (excepto moluscos con buceo con Hooka) se pueden dejar por accidente artes de pesca en el fondo que siguen matando organismos constantemente, esto tiene efectos negativos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica. La magnitud del impacto es **alta** debido principalmente 1) que todos los impactos descritos en detalle en la presente sección, también tienen efectos sobre la composición de la comunidad faunística, la biodiversidad y la red trófica, 2) que durante toda la temporada de pesca se pueden dejar artes de pesca en el fondo, 3) a que el efecto directo es producido a la comunidad faunística, 4) a que diferentes actividades del proyecto tienen efecto sobre el mismo componente ambiental, y 5) que el impacto no está regulado y la sociedad civil manifiesta su preocupación por evitar el impacto.

V.4.3.2. Impactos ambientales acumulativos.

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

La metodología de identificación y valoración de impactos ambientales utilizadas para evaluar el Proyecto, permitió detectar y analizar adecuadamente los impactos acumulativos y residuales que presenta o podría generar este proyecto. Al realizar la evaluación de impactos según las secuencias de actividades asociadas al Proyecto, la metodología utilizada permitió identificar la temporalidad de los

impactos y, junto a ella, la existencia de eventuales impactos acumulativos asociados a determinados componentes ambientales que conforman los diversos medios afectados. Es así como los impactos ambientales sobre cada componente fueron evaluados –en forma transversal– considerando todas las actividades asociadas, además de otros proyectos o actividades a ejecutar o emplazar en algún sector del área de influencia del Proyecto. Para ello, se siguió la secuencia de puesta en operación, asegurando de esta forma la incorporación de impactos acumulativos que pudiesen existir para cada componente. Se abordaron en forma íntegra los impactos que pudieran involucrar dos o más componentes ambientales, identificando de esta forma la eventual existencia de sinergias o potenciamiento entre los impactos analizados, aspecto que implícita y explícitamente quedó incorporado en la descripción y evaluación de los impactos ambientales en los respectivos componentes afectados.

Tabla V.18. Impactos ambientales acumulativos.

Factores afectados negativamente.	Impactos acumulativos detectados	Magnitud del Impacto
11,30,31,32	A.10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina.	Alta
	A.12. Captura incidental de tiburón blanco.	Muy alta
13,30,31,32	A.13. Posiblemente se pesca mucho volumen de chano.	Alta
13	A.14. Captura de chano con tallas medianas con red con luz de malla de 4".	Alta
9,14	A.15. Captura de chanos enhuevados.	Alta
15,30,31,32	A.17. Posiblemente se pesca mucho volumen de sierra.	Alta
9,16	A.18. Captura de sierras con tallas medianas y enhuevadas durante diciembre.	Alta
20,30,31,32	A.24. Se pesca mucho volumen de elasmobranquios.	Alta
22,30,31,32	A.28. Posiblemente se pesca mucho volumen de escama con chinchorro.	Alta
23,30,31,32	A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka.	Alta
30,31,32	A.33. Captura incidental.	Alta
26,30,31,32	A.34. Captura incidental de vaquita marina.	Alta
27,30,31,32	A.35. Captura incidental de totoaba.	Alta
28,30,31,32	A.36. Captura incidental de tortugas marinas.	Alta
30,31,32	A.40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma).	Alta

Todos los impactos acumulativos son mitigables o remediabiles lo cual indica que si se aplican las medidas de mitigación se podrá disminuir o los efectos negativos de los impactos negativos generados.

El impacto acumulativo más importante en términos de los impactos directos a los recursos naturales se registra con la pesca industrial de camarón. Si bien la pesca industrial de camarón utiliza redes y artes de pesca diferentes a las que serán utilizadas por el proyecto, algunas operaciones de la pesca con redes de arrastre, indirectamente propician afectaciones a los recursos que son objetivo del presente proyecto como pesquería comercial chano, elasmobranquios, y escama; pero también afecta a especies en protegidas como las tortugas marinas y totoaba., y en general a las especies que componen la captura incidental. Otro rubro importante que incrementa la sinergia de los impactos del proyecto de pesca ribereña, particularmente sobre la comunidad biótica béntico – demersal, sobre la calidad del agua y sobre la alteración temporal del hábitat de la biocenosis del fondo marino, es la que deriva de la alteración significativa del régimen hidrológico del Río Colorado y que ha modificado radicalmente las condiciones ambientales del ecosistema, lo cual es uno de los puntos establecidos por la carta nacional pesquera (2010) en la que se establece que las afectaciones al hábitat de numerosas especies, entre ellas las de los camarones que conforman uno de los objetivos comerciales del proyecto y de especies en estatus como la totoaba y la vaquita marina es derivada en parte por la alteración significativa de la dinámica hidrológica del Río Colorado, lo cual representa una variable que escapa al control del promovente, incluso de las autoridades gubernamentales de nuestro país y que pueden alcanzar niveles críticos en el mediano plazo.

V.4.3.3. Impactos ambientales residuales.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. El criterio para identificar los impactos ambientales residuales se planteó un escenario del Proyecto para el cual todas las medidas de mitigación, planteadas en el Capítulo VI, fueron aplicadas de manera eficaz. Este escenario se concentró en los impactos significativos (ver sección V.4.3.1.), debido a que el resto de los impactos identificados como no significativos se verán igualmente reducidos en su importancia al aplicar las medidas correspondientes. Cabe señalar que no se han considerado los impactos benéficos, como la generación de empleos y el mantenimiento de la calidad de vida de los pobladores locales, ya que las medidas aplicadas para su mitigación fueron planteadas para la atención de los impactos perjudiciales.

Como resultado de esta evaluación se obtuvo que en un escenario para el cual todas las medidas de prevención, de mitigación y de compensación planteadas en el Capítulo VI han sido aplicadas eficazmente, no se registrarán impactos residuales, debido a que las medidas de mitigación establecen acciones que reducen la afectación negativa de la actividad sobre el ambiente.

Las poblaciones de las especies que son objetivo del presente estudio y de las que se realizará una actividad extractiva de tipo comercial, realizada para el beneficio de las poblaciones locales, se recuperarán ajustándose a los tiempos de captura y aplicando los artes de pesca adecuados y establecidos por ley, además después de aplicar también las medidas de mitigación establecidas para disminuir la presión sobre el sistema por las actividades de avituallamiento, no se generarán impactos residuales al ecosistema ni al Sistema Ambiental Regional.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este capítulo se presentan el conjunto de acciones vinculadas (Estrategias y Programas) que tienen el objetivo común de reducir el daño ambiental (impactos ambientales) al llevar a cabo acciones (medidas de mitigación) a lo largo de toda la duración del proyecto, con lo que se aseguran su viabilidad a corto plazo, y se empieza a transitar hacia la sustentabilidad de la pesca en el alto Golfo de California a mediano y largo plazo.

VI.1. Estrategia por Pesquería.

En esta sección se da a conocer el diseño de cuatro estrategias, una por cada pesquería contemplada en el presente proyecto. Cada estrategia describe detalladamente las actividades y factores que interactúan negativamente, así como los impactos asociados (determinado en el Capítulo V), sobre los que actuarán las medidas de mitigación. La parte medular de cada estrategia son precisamente las medidas de mitigación, las cuales a ser aplicadas, reducirán los impactos adversos que el proyecto pueda provocar durante su desarrollo. Dichas medidas de mitigación tienen la característica de contrarrestar directamente a actividades que producen efectos negativos en uno o varios factores ambientales (especialmente aquellos significativos o con magnitud “Alta” y “Muy alta”). Existen disposiciones legales (leyes, normas, ordenamiento ecológico marino y planes de manejo) cuyo fin es regular el aprovechamiento de especies comerciales y sus efectos sobre otros factores del ecosistema, estas deben de contemplarse invariablemente como medidas de mitigación. Por último están incluidas medidas de prevención y mitigación “voluntarias”, las cuales surgieron a partir de talleres comunitarios con pescadores de San Felipe, El Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco y que fueron validadas con las mismas comunidades en talleres posteriores.

VI.1.2. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de Curvina Golfina con red de incierro.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.2.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.2.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.

VI.1.2.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 11 actividades durante la pesquería de curvina cuya interacción es negativa con 12 factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.9. Productividad secundaria, F.11. Biomasa de curvina golfina, F.12. Biomasa desovante de curvina golfina, F.26. Tamaño poblacional de vaquita marina, F.27. Tamaño poblacional de totoaba, F.29. Tamaño poblacional de tiburón blanco, F.30. Composición de la comunidad faunística, F.31. Biodiversidad, F.32. Red trófica, F.33. Ingreso neto y F.37. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V; sólo las actividades “A.10 A.11 y A.12” son exclusivas para la pesquería de curvina, las otras 8 se presentan también en otras pesquerías:

Factores abióticos: A.37. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**), Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua.

Factores bióticos: A.10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina (**Alta**), A.11. Captura de curvina durante agregaciones reproductivas (**Moderada**), A.12. Captura incidental de tiburón blanco (**Muy Alta**), A.33. Captura incidental (**Alta**), A.34. Captura incidental de vaquita marina (**Alta**), A.35. Captura incidental de totoaba (**Alta**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en E.2. Cambios en la composición de la comunidad faunística, en la biodiversidad y relaciones tróficas, E.3. Reducción del tamaño poblacional de la vaquita marina que es una especie con alto riesgo de extinción, E.4 Reducción del tamaño poblacional de la totoaba que es una especie en riesgo de extinción con señales de recuperación, E.7. Reducción de la abundancia de curvina golfina, E.8. Reducción de la biomasa desovante de curvina golfina y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar el stock (riesgo de sobrepesca de reclutamiento), E.9. Reduce el tamaño poblacional de tiburón blanco que es una especie en riesgo de extinción, con una amplia distribución geográfica y altamente migratoria.

Factores socioeconómicos: A.1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental (**Muy alta**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy alta**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alta**), A.6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (**Alto**), A.10. Se pesca mucho volumen de curvina golfina (**Alta**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores socioeconómicos consisten en E.28. Costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación de otras medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.2.4. Medidas de mitigación para la pesquería de Curvina Golfina con red de encierro.

Las medidas de mitigación incluidas en esta estrategia se contraponen a una actividad cuya magnitud de impacto es “Muy Alta”, 4 con magnitud de impacto “Alta y 2 con magnitud de impacto “Moderada”; por lo tanto están enfocadas a reducir los daños al ambiente ocasionados directamente por el proyecto. La Tabla VI.2. muestra 8 medidas de mitigación, de las cuales solo la M.1. contienen acciones exclusivamente para la pesquería de curvina golfina; el resto de medidas también se proponen para una o más de las otras ocho pesquerías.

Tabla VI.2. Medidas de mitigación para la pesquería de curvina golfinia con chinchorro.

Tipo de medida.	Acciones de Prevención y Reducción de impactos.	Actividad contrarrestada.
Disposición legal.	M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca como: 1) usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero, 5) llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados, 7) no pescar en bochinchos donde hay aves, hacerlo sólo en bochinchos de pescados, 8) tirar las vísceras al relleno sanitario después de haber eviscerado las capturas de curvina golfinia.	A.10, A.11, A.12, A.33, A.34, A.35, A.37.
Disposición legal.	M.2. Recolectar mediante observadores abordó, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.10, A.11, A.12, A.33, A.35.
Disposición legal.	M.3. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.	A.10, A.33, A.34, A.35.
Disposición legal.	M.4. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.	A.33, A.34, A.35.
Voluntaria.	M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.	A.33, A.34, A.35.
Voluntaria.	M.6. Buscar artes de pesca alternativos que tengan la credibilidad y aceptación del sector pesquero ribereño para sustituir a corto, mediano y largo plazo las redes de enmalle y que eliminen la captura incidental de vaquita marina	
Voluntaria.	M.7. Repoblar la población de curvina golfinia, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.	A.10.
Voluntaria.	M.8. Uso de dispositivos satelitales para registrar los patrones de pesca de las embarcaciones y establecer un sistema para difundir los resultados antes de cada marea.	
Voluntaria.	M.9. No pescar durante el día (por marea) del pico de reproducción de la curvina golfinia según datos científicos.	
Disposición legal.	M.10. Ajustar volúmenes de captura a los límites definidos por autoridad.	A.10, A.11.

VI.1.2.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la Pesquería de Curvina Golfinia con Chinchorro.

Al implementar y mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación: 2) se reducirán los volúmenes de captura incidental y por lo tanto los cambios en la estructura y composición de la comunidad faunística, lo cual a su vez evitará cambios en la biodiversidad y en las relaciones tróficas, 3) se disminuirá el riesgo de capturar incidentalmente especies protegidas como tiburón blanco, totoaba y tortugas marinas, por lo que se afectará menos el tamaño poblacional de dichas especies, 4) se reducirá la contaminación del agua, 7) se minimizará la reducción de la abundancia de curvina golfinia, 8) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento ya que se va a reducir la afectación sobre las larvas o reclutas que reponen el stock y 9) se evitará el desplome de precios debido al exceso de oferta de pescado.

VI.1.3. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de jaiba con trampa.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.3.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, Biótico y socioeconómico.

VI.1.3.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca, Operación del arte de pesca y Recuperación del arte de pesca.

VI.1.3.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 12 actividades durante la pesquería de jaiba cuya interacción es negativa con 10 factores abióticos, bióticos y socioeconómico. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.7. Hábitat (sustrato), F.9. Productividad secundaria, F.17. Biomasa de jaiba, F.18. Biomasa desovante de jaiba, F.19. Proporción de sexos en jaiba, F.30. Composición de la comunidad faunística. F.31. Biodiversidad. F.32. Red trófica, F.37. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V; sólo las actividades “A.19, A.20, A.21, A.22 y A.23” son exclusivas para la pesquería de jaiba, las otras 7 se presentan también en otras pesquerías:

Factores abióticos: A.37. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**), A.38. Pescar por error sobre zonas rocosas (**Moderada**), A.40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma) (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua y alteración del hábitat (fondo marino).

Factores bióticos: A.19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba (**Alta**), A.20. Captura de jaiba con talla menor a la legal (**Moderada**), A.21. Captura de hembras de jaiba enhuevadas (**Moderada**), A.22. Captura de jaiba en esteros (**Moderada**), A.23. Captura exclusiva de jaibas hembras (**Moderada**), A.33. Captura incidental (**Alta**), A.40. Dejar redes, trampas o cimbras atoradas en el fondo (artes de pesca fantasma) (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en: E.16. Reducción de la abundancia de jaiba, E.17. La población de jaiba no gana biomasa porque los organismos no alcanzan su máximo crecimiento (riesgo de sobrepesca de crecimiento), E.18. Reducción de la biomasa desovante de jaiba y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar el stock (riesgo de sobrepesca de reclutamiento), E.19. Cambios en la proporción de sexos de las poblaciones de jaiba, E.2. Cambios en la composición de la comunidad faunística, en la biodiversidad y relaciones tróficas.

Factores socioeconómicos: A.1. Participación en la identificación de afectaciones al ambiente y en la toma de decisiones sobre propuestas de mitigaciones (**Muy Alto**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy Alto**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alto**), A.19. Posiblemente se pesca mucho volumen de jaiba (**Alto**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores socioeconómicos consisten en E.7. costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación

de otras medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.3.4. Medidas de mitigación para la pesquería de jaiba con trampa.

Las medidas de mitigación incluidas en esta estrategia se contraponen a 2 actividades cuya magnitud de impacto es “Alta” y 8 con magnitud de impacto “Moderada”; por lo tanto están enfocadas a reducir los daños al ambiente ocasionados directamente por el proyecto. La Tabla VI.5. muestra 5 medidas de mitigación, de las cuales solamente M.1. y M.11. contiene acciones exclusivamente para la pesquería de jaiba; el resto de medidas también se proponen para una o más de las otras ocho pesquerías. Al llevarlas acabo: 2) se reducirán los volúmenes de captura incidental y por lo tanto los cambios en la estructura y composición de la comunidad faunística, lo cual a su vez evitará cambios en la biodiversidad y en las relaciones tróficas, 4) se reducirá la contaminación del agua, 5) se reducirá la alteración del hábitat (fondo marino), 16) se minimizará la reducción de la abundancia de jaiba, 17) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento ya que se va a reducir la afectación sobre las larvas o reclutas que reponen el stock, 18) se reducirá el riesgo de sobrepesca de crecimiento ya que se va a reducir la afectación sobre las tallas chicas que aumentan la biomasa del stock, 19) se reducirán los cambios en la proporción de sexos de las poblaciones de jaiba.

VI.1.3.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la pesquería de jaiba con trampa.

Al implementar y mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación: 2) se reducirán los volúmenes de captura incidental y por lo tanto los cambios en la estructura y composición de la comunidad faunística, lo cual a su vez evitará cambios en la biodiversidad y en las relaciones tróficas, 4) se reducirá la contaminación del agua, 5) se reducirá la alteración del hábitat (fondo marino), 16) se minimizará la reducción de la abundancia de jaiba, 17) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento ya que se va a reducir la afectación sobre las larvas o reclutas que reponen el stock, 18) se reducirá el riesgo de sobrepesca de crecimiento ya que se va a reducir la afectación sobre las tallas chicas que aumentan la biomasa del stock, 19) se reducirán los cambios en la proporción de sexos de las poblaciones de jaiba.

Tabla VI.5. Medidas de mitigación para la pesquería de jaiba con trampa.

Tipo de medida.	Acciones de Prevención y Reducción de impactos.	Actividad contrarrestada.
Voluntaria.	M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca como: 1) usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero, 5) llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados, 12) regresar a las hembras enhuevadas en los sitios en donde sacan las trampas, 13) evitar la pesca dentro de esteros.	A.19, A.20, A.21, A.22, A.23, A.33, A.37.
Voluntaria.	M.2. Implementar un esquema espacio-temporal de reducción del esfuerzo pesquero y no pesca en caladeros.	A.19, A.21, A.23, A.33.
Disposición legal.	M.3. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.19, A.33.
Disposición legal.	M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.	A.17, A.33, A.35.

Voluntaria.	M.11. Construir las trampas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC para que se corroan rápido en caso de quedar en el fondo.	A.33, A.38, A.40.
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

VI.1.4. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de Moluscos con Buceo Hooka y Trampas.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.4.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.4.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.

VI.1.4.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 8 actividades durante la pesquería de moluscos con buceo hooka cuya interacción es negativa con 9 factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.9. Productividad secundaria, F.23. Biomasa de moluscos capturados con hooka, F.24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka, F.30. Composición de la comunidad faunística, F.31. Biodiversidad, F.32. Red trófica, F.33. Ingreso neto y F.37. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V; sólo las actividades “A.29, A.30 y A.31” son exclusivas para la pesquería de moluscos, las otras 5 se presentan también en otras pesquerías:

Factores abióticos: A.37. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua y alteración del hábitat (fondo marino).

Factores bióticos: A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka (**Alto**), A.30. Captura de caracoles chicos (**Moderada**), A.31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en: E.24. Reducción de la abundancia de moluscos capturados con hooka, E.25. Las poblaciones de moluscos capturados con hooka no ganan biomasa porque los organismos no alcanzan su máxima crecimiento (riesgo de sobrepesca de crecimiento), E.26. Reducción de la biomasa desovante de moluscos y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar los stocks (riesgo de sobrepesca de reclutamiento).

Factores socioeconómicos: A.1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alto**), A.6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (**Alto**). A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos (**Alto**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores socioeconómicos consisten en: E.28. Costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de

oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación de otras medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.4. Estrategia de Reducción de los Impactos de la Pesquería de Almeja Blanca.

A continuación se indica claramente y detalladamente sobre qué impactos actuará esta estrategia y cómo serán mitigados.

VI.1.4.1. Componentes donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Abiótico, biótico y socioeconómico.

VI.1.4.2. Etapas donde se presentan las afectaciones a factores ambientales: Actividades conexas a la pesca y Operación del arte de pesca.

VI.1.4.3. Actividades que producen afectación y su significancia (Impacto): Se identificaron 8 actividades durante la pesquería de moluscos con buceo hooka cuya interacción es negativa con 9 factores abióticos, bióticos y socioeconómicos. Los factores (**indicadores ambientales**) afectados son: F.6. Calidad del agua, F.9. Productividad secundaria, F.23. Biomasa de moluscos capturados con hooka, F.24. Biomasa desovante de moluscos capturados con hooka, F.30. Composición de la comunidad faunística, F.31. Biodiversidad, F.32. Red trófica, F.33. Ingreso neto y F.37. Ordenamiento pesquero. Las actividades se enumeran a continuación de acuerdo a los tipos de factores que afectan y entre paréntesis se incluye la magnitud del impacto calculado en el Capítulo V; sólo las actividades “A.29, A.30 y A.31” son exclusivas para la pesquería de moluscos, las otras 5 se presentan también en otras pesquerías:

Factores abióticos: A.37. Tirar basura al mar durante la pesca (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores abióticos consisten en E.6. Contaminación del agua y alteración del hábitat (fondo marino).

Factores bióticos: A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos con hooka (**Alto**), A.30. Captura de caracoles chicos (**Moderada**), A.31. Captura de caracoles durante agregaciones reproductivas (**Moderada**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores bióticos consisten en: E.24. Reducción de la abundancia de moluscos capturados con hooka, E.25. Las poblaciones de moluscos capturados con hooka no ganan biomasa porque los organismos no alcanzan su máxima crecimiento (riesgo de sobrepesca de crecimiento), E.26. Reducción de la biomasa desovante de moluscos y por lo tanto reducción de larvas o reclutas para repoblar los stocks (riesgo de sobrepesca de reclutamiento).

Factores socioeconómicos: A.1. Mejoramiento del cumplimiento de medidas de mitigación contempladas en autorizaciones previas en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.4. Gestionar ante las autoridades competentes para que la vigilancia sea más eficiente y con énfasis en identificar la pesca sin permiso y sin autorización en materia de impacto ambiental (**Muy alto**), A.5. Avituallamiento previo a la temporada de cada una de las pesquerías (**Alto**), A.6. Ubicación del recurso pesquero y/o la zona de pesca (**Alto**). A.29. Se pesca mucho volumen de moluscos (**Alto**). Los efectos que se producen por la interacción entre actividades y factores

socioeconómicos consisten en: E.28. Costos económicos asociados al proceso participativo para la toma de decisiones y de gestión, al avituallamiento antes de la temporada de pesca y costos de oportunidad por dejar de pescar en parte de los mejores pescadores que están dentro del refugio de la vaquita marina. Para los impactos en los factores socioeconómicos no se determinaron medidas de prevención debido a que son costos asociados con la implementación de otras medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de otras actividades relacionadas con el proyecto.

VI.1.4.4. Medidas de mitigación para la pesquería de moluscos con buceo hook y trampas.

Las medidas de mitigación incluidas en esta estrategia se contraponen a 1 actividad cuya magnitud de impacto es “Alta” y 3 con magnitud de impacto “Moderada”; por lo tanto están enfocadas a reducir los daños al ambiente ocasionados directamente por el proyecto. La Tabla VI.8. muestra 4 medidas de mitigación, de las cuales solamente M.1. y M.12. contienen acciones exclusivamente para la pesquería de moluscos con buceo hooka; el resto de medidas también se proponen para una o más de las otras ocho pesquerías.

Tabla VI.8. Medidas de mitigación para la pesquería de moluscos con buceo hooka y trampas.

Tipo de medida.	Acciones de Prevención y Reducción de impactos.	Actividad contrarrestada.
Voluntaria.	M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca como: 1) usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero, 5) llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados, 16) Regresar al mar los caracoles pequeños durante el bolseo y la limpieza de la panga.	A.29, A.30, A.37.
Disposición legal.	M.3. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.	A.29.
Disposición legal.	M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.	A.28, A.33, A.35.

VI.1.4.5. Eficiencia esperada de las medidas de mitigación para la pesquería de moluscos con buceo hooka y trampas.

Al implementar y mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación: 4) se reducirá la contaminación del agua, 24) se minimizará la reducción de la abundancia de especies de moluscos, 25) se reducirá el riesgo de sobrepesca de reclutamiento ya que se va a reducir la afectación sobre reclutas que reponen el stock, 26) se reducirá el riesgo de sobrepesca de crecimiento ya que se va a reducir la afectación sobre las tallas chichas que aumentan la biomasa del stock.

VI.2. Programas Operativos.

La implementación y seguimiento las medidas de mitigación consideradas en las nueve estrategias, será a través cuatro programas operativos: Programa de Participación Social, Programa de Capacitación y Concientización, Programa de Monitoreo Pesquero y Programa de Monitoreo Abordo. Juntos, estrategias y programas, conforman un sistema de acciones vinculadas con el fin común de reducir los efectos negativos a los componentes ambientales producidos por las actividades relacionadas con el proyecto.

VI.2.1. Programa de Participación Social.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.4. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.
- M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.
- M.6. Buscar artes de pesca alternativos que tengan la credibilidad y aceptación del sector pesquero ribereño para sustituir a corto, mediano y largo plazo las redes de enmalle y que eliminen la captura incidental de vaquita marina.
- M.7. Repoblar la población de curvina golfina, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.
- M.9. No pescar durante el día (por marea) del pico de reproducción de la curvina golfina según datos científicos.
- M.10. Ajustar volúmenes de captura de curvina golfina a los límites definidos por autoridad.
- M.11. Construir las trampas jaiberas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC para que se corroan rápido en caso de quedar en el fondo.

El Programa de Monitoreo Pesquero contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.2, M.5, M.6, M.8, M.10, M.11, M.12. El Programa de Capacitación y Concientización contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.7 y M.8.

VI.2.1.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. Durante el primer mes de la autorización en materia de impacto ambiental, se propondrá un esquema espacio-temporal de reducción del esfuerzo pesquero y no pesca en caladeros y firmará un acuerdo de respetarlo y los mecanismos de verificación. En concordancia con los esfuerzos gubernamentales para suspender temporalmente la pesca.

2. A cuatro meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un acuerdo para difundir las bases de un concurso abierto a pescadores, para encontrar artes de pesca alternativos a las redes de camarón, que eliminen la captura incidental de la vaquita marina.

3. A cuatro meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un plan para recolectar gónadas durante la temporada de pesca de curvina golfina, realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar la larvas en el medio natural.
4. Se documentará la participación de promovente en el proceso liderado por CONAPESCA para ajustar los límites establecidos para la captura de curvina golfina durante las tres temporadas de agregaciones reproductivas que abarcará la autorización en materia de impacto ambiental.
5. A seis meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un acuerdo para que las trampas jaiberas sean construidas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC y los mecanismos de verificación durante la temporada.
6. A seis meses de la autorización en materia de impacto ambiental, se firmará un acuerdo para implementar un programa de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

VI.2.1.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa.

La experiencia adquirida durante 2010-2014, nos enseña que el sector pesquero ribereño considera como una imposición contraria a sus intereses, todas las regulaciones pesqueras y ambientales establecidas por las autoridades. Lo anterior repercute negativamente en su observancia.

La premisa bajo la que se plantea el Programa de Participación Social, es que la sociedad cumple mejor con las regulaciones si participa en su elaboración. El presente proyecto brinda la oportunidad de involucrar al pescador en la toma de decisiones y de esta manera aumentar el cumplimiento de medidas de mitigación y por lo tanto su eficiencia en la reducción de los impactos ambientales. En coherencia con lo anterior, se llevaran a cabo reuniones y talleres para que los integrantes del proyecto, de manera participativa, se organicen y establezcan las reglas que regulen sus actividades en cumplimiento de las medidas de mitigación; los pescadores de manera autónoma, consiente y voluntaria se comprometerán a realizar prácticas de pesca sustentables de acuerdo a las medidas de mitigación indicadas en el resolutivo correspondiente.

Para las reuniones y talleres se seguirán los procedimientos y formatos para convocar, organizar, facilitar y documentar reuniones. Dichos procedimientos han sido desarrollados por CEDO durante 2010-2014.

VI.2.2. Programa de Capacitación y Concientización.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.1. Capacitar a pescadores en buenas prácticas de pesca.
- M.4. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.

El Programa de Monitoreo Pesquero contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.4.

VI.2.2.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, se calendarizarán talleres de capacitación por cooperativa y permisionarios para que, una vez por semestre durante la vigencia de la autorización, los socios y/o los trabajadores sean sensibilizados y concientizados sobre de la importancia de mejorar sus prácticas pesqueras para reducir el impacto sobre el ecosistema.

2. A partir de la autorización vigencia en materia de impacto ambiental, se calendarizarán talleres de capacitación por cooperativa y permisionarios para que, una vez por semestre durante la vigencia de la autorización, reciban la instrucción adecuada para el llenado correcto de bitácoras de pesca y en el procedimiento de entrega y recepción de bitácoras.

VI.2.2.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa. Para validar que los socios de cooperativas, permisionarios y pescadores han recibido la capacitación adecuada se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se calendarizarán talleres por cooperativa y permisionarios. Para la calendarización de los talleres se seguirán los procedimientos y formatos para convocar, organizar, facilitar y documentar reuniones, desarrollados por CEDO.
2. En los talleres impartidos se utilizará el método de “enseñanza situada”, que se apoya en el aprendizaje con base a la experiencia, enseñanza reflexiva y aprendizaje cooperativo de comunidades. El diseño de los talleres, así como de el material didáctico, se realizará empleando herramientas de facilitación, pedagógicas y de interpretación ambiental y patrimonial que CEDO ha implementado a lo largo de siete años como parte de su programa de educación ambiental.
3. Se archivará una copia, con firma de recibido, del oficio donde se le informa a cada cooperativa o permisionario sobre la fecha en que le corresponde asistir al taller.
4. En cada taller se contará con una lista de asistencia para validar que pescadores y socios recibieron los talleres de capacitación.
5. Para reforzar los temas vistos en los talleres, se distribuirá por cooperativa materiales informativos como folletos. Esto también servirá para que la información esté disponible aún cuando algunas personas no hayan asistido a los talleres o a manera de recordatorio para quienes si hayan asistido. Se exhortará a que se difunda la información a quienes no

hayan asistido a los talleres. Cada carpeta estará acompañada del los datos de contacto de los instructores que impartan los talleres para aclaraciones posteriores.

6. Adicionalmente, antes de que inicien las diferentes temporadas de pesca, se difundirán las medidas de mitigación relativas a cada especie mediante spots de radio y comunicados de prensa en las diferentes comunidades.

De manera particular el Programa de Capacitación y Concientización difundirá lo siguiente como buenas prácticas de pesca a ser adoptadas por los pescadores:

1. Medidas de mitigación y responsabilidades de acuerdo al resolutive respectivo.
 - a. Usar artes de pesca autorizados y respetar otras regulaciones pesqueras contempladas en los instrumentos de manejo pesquero
 - b. Llenar de manera correcta y estandarizada las bitácoras de pesca a fin de obtener datos pesqueros confiables.
 - c. Facilitar el trabajo de los monitores comunitarios.
2. Permitir los procesos de reproducción de las especies.
 - a. Regresar a las hembras de jaiba enhuevadas en los sitios en donde sacan las trampas.
 - b. En la pesquería de jaiba evitar la pesca dentro de esteros.
3. Reducir la captura incidental.
 - a. Durante la pesca de curvina golfina no pescar en bochinches donde hay aves, hacerlo sólo en bochinches de pescados.
4. Reducir la contaminación del océano.
 - a. Llevar a tierra toda la basura y desechos tóxicos para colocarlos en los depósitos designados.
 - b. Tirar las vísceras al relleno sanitario después de haber eviscerado las capturas de curvina golfina.
 - c. Participar en los programas de gobierno para modernizar la flota.

VI.2.3. Programa de Monitoreo Pesquero.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.3. Que los pescadores registren las faenas de pesca mediante el llenado de bitácoras.
- M.4. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte dentro de la reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, así como la zonificación general.
- M.5. Respetar el refugio de la vaquita marina en la parte fuera de la reserva.
- M.7. Repoblar la población de curvina golfina, al liberar larvas obtenidas por fecundación artificial usando gónadas desvisceradas durante la temporada de pesca.
- M.8. Uso de dispositivos satelitales para registrar los patrones de pesca de las embarcaciones y establecer un sistema para difundir los resultados antes de cada marea.
- M.9. No pescar durante el día (por marea) del pico de reproducción de la curvina golfina según datos científicos.
- M.10. Construir las trampas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC para que se corroan rápido en caso de quedar en el fondo.

El Programa de Capacitación y Concientización contempla un objetivo complementario para llevar a cabo la medida de mitigación M.4. El Programa de Participación Social contempla objetivos complementarios para llevar a cabo las medidas de mitigación M.2, M.5, M.6, M.8, M.10, M.11. y M.12.

VI.2.3.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, y conforme al procedimiento de entrega y recepción de bitácoras de pesca, se recolectarán y organizarán las bitácoras para generar las bases de datos con la información pesquera recolectada.
2. Durante las agregaciones reproductivas de curvina golfina que abarcará la autorización en materia de impacto ambiental, se seguirá un plan acordado para realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar la larvas en el medio natural a partir de gónadas recolectadas.
3. Durante las temporadas de pesca de jaiba que abarcará la autorización en materia de impacto ambiental, se seguirán los mecanismos de verificación acordados en asamblea de Consejo Comunitario de Pescadores, para que las trampas jaiberas sean construidas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC.
4. Durante la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental, se seguirán los procedimientos necesarios para implementar y documentar un programa de repoblamiento de bancos de almeja generosa.

VI.2.3.2. Viabilidad técnica.

A continuación se describen de manera clara y concisa las especificaciones y procedimientos de operación para cumplir con las medidas de mitigación planteadas en el presente programa.

Para documentar el cumplimiento del promovente respecto al llenado de bitácoras de pesca se seguirán los procedimientos y formatos desarrollados por CEDO durante 2010-2014. El detalle

de las actividades para realizar la fecundación en condiciones controladas y liberar la larvas en el medio natural a partir de gónadas recolectadas, implicará:

- Recolectar de los desviscerados, gónadas masculinas y femeninas durante los días de pico reproductivo.
- Realizar la mezcla de gametos en tambos de 200 litros previamente montados en pangas sobre remolques.
- Mantener a la sombra y oxigenado los tambos con los gametos fecundados durante un dos días completos para favorecer el desarrollo de la larva a partir de los huevos fecundados.
- Al tercer día llevar los tambos a la zona de desove de la curvina golfina y verter su contenido.

El detalle de las actividades para que las trampas jaiberas sean construidas con uno de sus lados con malla no recubierta de PVC, seguirá el siguiente proceso:

- Acordar con cooperativas y permisionarios autorizados para capturar jaiba, el lugar y fecha para llevar a cabo la verificación visual de sus artes de pesca.
- Realizar la verificación y documentar el nivel de cumplimiento con la participación de alguna autoridad para que de fe.

VI.2.4. Programa de Monitoreo Abordo.

La meta de este programa es contribuir al cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación:

- M.2. Recolectar mediante observadores abordo, información pesquera de forma sistemática y rigurosa para que pueda ser utilizada por la autoridad competente en establecer puntos de referencia pesqueros y límites a la afectación del medio ambiente.

VI.2.4.1. Objetivos particulares.

Los objetivos se han definido de forma que cumplen con los criterios de ser Medibles, Acotados en el tiempo o con plazos específicos, Realistas, Alcanzables, Específicos (MAREA).

1. A partir de la autorización en materia de impacto ambiental, y conforme al procedimiento y formatos de monitoreo abordo, se realizarán el mayor número de observaciones posibles durante la temporada de pesca de las especies objetivo.

2. Se determinará anualmente la proporción de captura objetivo con relación a la captura incidental en cada una de las pesquerías que integran el presente proyecto.

VI.2.4.2. Viabilidad técnica.

Se seguirán los procedimientos y formatos desarrollados por CEDO durante 2010-2014 para que se lleven a cabo un registro estandarizado y riguroso para minimizar los errores durante la recolección de información pesquera y durante su captura en base de datos. Con esto se asegura que los datos pueden ser usados para realizar las investigaciones necesarias que determinen los puntos de referencia pesqueros y límites de afectación del medio ambiente.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES.

VII.1. Pronostico ambiental.

Los pronósticos sobre los efectos de las medidas de manejo y conservación se realizan a través de modelaciones. Los modelos pueden variar en cuanto a generalidad, realismo y precisión. Durante los últimos años ha prevalecido el enfoque de que en el ambiente marino hace falta realizar modelos más holísticos que pasen de estudiar los efectos a nivel población (evaluaciones de stock), hacia describir la relaciones y la dinámica de los componentes ambientales y socioeconómicos bajo determinados sistemas de aprovechamiento, para poder evaluar así su comportamiento ante distintos escenarios de manejo y conservación. Lo anterior con el objetivo de contar con información para tomar decisiones prudentes.

Los ejercicios de modelación, aunque tienen justificaciones pragmáticas, son en esencia proyectos científicos que intentan responder preguntas de investigación. Implican un gran esfuerzo multidisciplinario con altos costos económicos y cuyos resultados (respuestas a las preguntas) normalmente tardan varios años en obtenerse.

Dichas limitantes técnicas, económicas y de tiempo, no permiten hacer un modelo particular para pronosticar los cambios que las medidas de mitigación del presente proyecto puedan generar sobre los impactos ambientales identificados y valorados en los capítulos anteriores; esta es una de las razones por las que se esta solicitando autorización en materia de impacto ambiental por un año (Capítulo I). Sin embargo, si es parte de las metas de la estrategia general de tres años descrita en el inciso II.1, el generar y complementar la información que permita evaluar los efectos de la pesca sobre los componentes ambientales y poder predecir su respuesta ante distintos escenarios constituidos por las medidas de mitigación.

Por el momento, para cumplir de manera objetiva con lo requerido en este capítulo, se describe y se discute en el marco de las particularidades del presente proyecto, los resultados obtenidos por Ainsworth *et al.* (en publicación). Cabe mencionar que dicho artículo es parte de los resultados del proyecto ATLANTIS para el Norte del Golfo de California (Ainsworth *et al* 2011) en el que CEDO participó activamente. Además ATLANTIS se apoyó mucho en información generada a través de otra iniciativa interinstitucional denominada PANGAS (<http://pangas.arizona.edu/>) en la cual el trabajo de CEDO es pieza central.

ATLANTIS es un modelo biogeoquímico del ecosistema marino. Sintetiza los componentes biológicos en el ecosistema en grupos funcionales, que son grupos de especies agregados por similitudes en su historia de vida, de nicho y tróficas. Integra los cambios que tiene a lo largo del tiempo el medio físico, químico, ecológico y de las flotas pesqueras, y los representa geográficamente y tridimensionalmente. Varios submodelos simulan procesos hidrográficos, químicos y biológicos que determinan la productividad primaria, relaciones tróficas entre especies, dependencia de grupos funcionales al hábitat, recarga de nutrientes, y otras características físicas y químicas cruciales para el funcionamiento del ecosistema (Ainsworth *et al.* 2011). El Northwest Fisheries Science Center desarrollo un modelo Atlantis para el Norte del Golfo de California (NGC). Este modelo en particular representa adecuadamente características ecológicas del NGC como la influencia de nutrientes y agua dulce provenientes de la agricultura y desarrollos costeros en Sonora, el gradiente latitudinal en la turbidez debido al afluente del Río Colorado, los patrones de estratificación de la temperatura y salinidad, y el funcionamiento de los hábitats biogénicos como son los mantos de pastos marinos y redolitos. El modelo es una herramienta para tomadores de decisiones y científicos para probar los efectos de distintas

políticas de manejo y conservación sobre todo el ecosistema y consideramos que es el más completo y robusto a la fecha para esta región

Tras una revisión de las regulaciones pesqueras y ambientales vigentes, Ainsworth *et al.* (en publicación) estimaron los beneficios que se obtendrían de ajustar la pesca estrictamente a dicho marco legal. Encontraron que en 25 años habría un gran incremento en la biomasa de las especies protegidas y de especies con nivel trófico alto, y una disminución de la degradación del ecosistema debido a la pesca. Esto significaría también una reducción del 30% de los ingresos netos para la industria pesquera.

Por otro lado, el mantener las condiciones como se encuentran ahora, es decir, con poca observancia al marco legal, produciría un modesto incremento en las capturas durante los primeros 15 años para después estabilizarse. Pero dicho incremento correspondería a especies con bajo nivel trófico, ya que todas las especies con nivel trófico alto reducirían su biomasa; sólo la totoaba mantendría un incremento en biomasa.

Las restricciones espaciales son las políticas de manejo que por si solas generarían más incremento en las poblaciones de vaquita marina, tortugas, lobos marinos y en la preservación de la biodiversidad, mientras que las restricciones en las características de los artes de pesca serían las que por si solas fomentaría más el incremento poblacional de la totoaba. Sin embargo Ainsworth *et al.* (en publicación) concluyen que para alcanzar plenamente los objetivos de conservación se requiere la implementación de un conjunto de medidas (como pueden ser manejo espacial, vedas, restricciones en las características de los artes de pesca, eliminación de la pesca ilegal y reducción del esfuerzo nominal de pesca a través de programas de retiro y reconversión).

Lo anterior nos permite especular que sin pesca en el área de influencia del proyecto, la tendencia también sería un incremento en la biomasa de las especies objetivo y protegidas, y un incremento en la preservación de la biodiversidad, pero con un alto costo social. En segundo termino, mantener las condiciones actuales de aprovechamiento sin las medidas de mitigación produciría un ligero incremento de las capturas totales, pero con un alto costo ambiental, ya que se reduciría el nivel trófico de la red alimentaria, se reduciría la biodiversidad y se aceleraría la tendencia de extinción de especies como la vaquita marina. Por último, desarrollar el proyecto de acuerdo con las medidas de mitigación y estrategias planteadas en el capítulo VI es coherente con las conclusiones de Ainsworth *et al.* (en publicación), en cuanto a que la combinaciones de estrategias de manejo serán las que den los mejores resultados para la pesca, la conservación de la biodiversidad y la recuperación de especies en peligro de extinción. Las estrategias y medidas de mitigación propuestas incluyen, un uso espacio-temporal de los sitios de pesca, respeto a zonas voluntarias de refugio, suspensión temporal de la pesca, restricciones a las características de artes de pesca, y sobre todo, programas cuya meta general es transitar hacia el respeto de las regulaciones pesqueras y ambientales, y a mejorar el cumplimiento de las medidas de mitigación voluntarias.

Por ahora las medidas de mitigación contempladas en el presente proyecto no han pasado por un proceso de evaluación de su efectividad. A un año de la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental se tendrá una primera evaluación del nivel de cumplimiento. Esta evaluación servirá como punto de referencia con el cual se podrá comparar la eficiencia de las medidas de mitigación del presente estudio en años subsecuentes. Al mejorar el cumplimiento se espera reducir los valores del criterio “controversia” y aumentar los valores del criterio “mitigación”; con esto se disminuiría la significancia de las afectaciones negativas y por lo tanto el impacto ambiental sería menor (ver Capítulo V). Dado que las medidas de mitigación contrarrestan

actividades que tienen efectos negativos sobre factores ambientales y algunas implican una reducción al esfuerzo pesquero, se asume que el mejoramiento en su cumplimiento producirá una reducción en los efectos mencionados en la Tabla V.2. Por ejemplo, se reducirá el descenso de los niveles de biomasa de las especies objetivo y el incremento de las proporciones de captura incidental, se reducirán los daños a la calidad de agua y estructura del hábitat, y se reducirá la probabilidad de captura incidental de especies en peligro de extinción como la vaquita marina, totoaba, tiburón blanco y tortugas marinas. Lo anterior a su vez ocasionará una reducción en los cambios sobre la estructura de la comunidad faunística, biodiversidad y redes tróficas.

Han habido muchos esfuerzos por parte del gobierno y organizaciones civiles por establecer un marco legal y regulaciones para el manejo pesquero y para proteger especies en peligro de extinción y procesos ecológicos. Pero la observancia a la normatividad ambiental y pesquera es poca. Las causas de esto es múltiple, tiene que ver que las regulaciones son difíciles de cumplir, que implican costos directos o de oportunidad para los usuarios, impunidad, poca credibilidad por el trato diferencial en la aplicación de la ley, corrupción, regulaciones inadecuadas, desconocimiento de las regulaciones, etc. A través del presente proyecto se esta trabajando para transitar a un escenario de pescadores informados y comprometidos con la legalidad y con participar en foros y mecanismos para la toma decisiones como requisito indispensable para alcanzar la sustentabilidad pesquera.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Cartografía.

- Anexo 1. Coordenadas Geográficas y UTM

VIII.2. Fotográfico.

- El proyecto no requiere anexo fotográfico más allá de las figuras incluidas a lo largo del estudio.

VIII.3. Lista de otros Anexos.

- Anexo II. Padrón de embarcaciones.
- Anexo III. Guía Metodológica.

VIII.4. Referencias.

- Abarca FJ, Ingraldi MF, Varela-Romero A (1993) Observaciones del perrito del desierto (*Cyprinodon macularius*), Palmoteador de Yuma (*Rallus longirostris yumanensis*) y Comunidades de Aves Playeras en la Ciénega de Santa Clara, Sonora México. Nongame and Endang Wildlife Program Tech Rep, Arizona Game and Fish Depart, Phoenix Arizona.
- Abreu-Grobois A, Plotkin P (2008) *Lepidochelys olivacea*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>
- Aceves-Medina G, Jiménez-Rosenberg SPA, Hinojosa-Medina A, Funes-Rodríguez R, Saldierna-Martínez RJ, Smith PE (2004) Fish larvae assemblages in the Gulf of California. *J Fish Biol* 65: 832–847
- Aburto-Oropeza O, Erisma B, Valdez-Ornelas V, Danemann G (2008) Serránidos de importancia Comercial del Golfo de California: Ecología, Pesquerías y Conservación. *Ciencia y Conservación*. 1:1-23
- Aguilar-Rosas LE, Aguilar-Rosas R, Mendoza-González AC, Mateo-Cid LE (2000) Marine Algae from the Northeast Coast of Baja California, México. *Botanica Marina* 43(2):127-139
- Ainsworth C.H, Kaplan I.C, Levín PS, Mangel M (2009) Composición de las dietas de peces en el Golfo Norte de California. Hem Nalini Morzaria Luna (Ed.) Un folleto de difusión del Integrative Marine Ecology. Ecosystem Science Program. Northwest Fisheries Science Center. NOAA. Seattle WA
- Ainsworth C.H, Kaplan I.C, Levin PS, Mangel M (2010). A statistical approach for estimating fish diet compositions from multiple data sources: Gulf of California case study. *Ecological Applications* 20:2188–2202
- Ainsworth C.H (2011). Quantifying Species Abundance Trends in the Northern Gulf of California Using Local Ecological Knowledge, *Marine and Coastal Fisheries*, 3:1, 190-218.
- Ainsworth, C.H., I.C. Kaplan, P.S. Levin, R. Cudney-Bueno, E.A. Fulton, M. Mangel, P. Turk-Boyer, J. Torre, A. Pares-Sierra, and H.N. Morzaria Luna. 2011. Atlantis model development for the northern Gulf of California. U.S. Dept. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-NWFSC-110, 293 p.

- Ainsworth C.H., Morzaria-Luna³ H., Kaplan I.C., Levin P.S. and E.A. Fulton. (in Publication) Compliance with existing fisheries regulations yields: ecological benefits for the Northern Gulf of California.
- Arias E, Parra I, Albar M, Reza M, Barrera JC, Muñoz C, Becerra M, Sainz J, Boone A, Vargas A, Chia D (2003) Global International Water Assessment, Subregion 27: Gulf of California. Technical report, World wildlife – Gulf of California Program
- Argote ML, Lavin MF, Amador A (1998) Barotropic eulerian residual circulation in the Gulf of California due to M2 tide and wind stress. *Atmósfera* 11: 173-197
- Álvarez-Borrego S, Galindo-Bect LA (1974) Hidrología del Alto Golfo de California I. Condiciones durante Otoño. *Ciencias Marinas* 1(1): 46-64
- Álvarez-Borrego S, Flores-Baez BP, Galindo-Bect LA (1975) Hidrología del Alto Golfo de California II. Condiciones durante invierno, primavera y verano. *Ciencias Marinas* 2(1): 21-36
- Álvarez-Borrego S, Galindo-Bect LA, Flores-Baez BP (1977) Hidrología del alto Golfo de California. In: Manrique FA (ed.) Memoria V Congreso Nacional de Oceanografía. Guaymas, Sonora, México, 22-25 Octubre 1974. 19-51 pp.
- Álvarez-Borrego S, Rivera JA, Gaxiola-Castro G, Acosta-Ruiz MJ, Schwartzlose RA (1978) Nutrientes en el Golfo de California. *Ciencias Marinas* 6:53-71
- Álvarez-Borrego S, Schwartzlose RA (1979). Masas de agua del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 6(1): 43-63
- Álvarez-Borrego S, Gaxiola-Castro G (1988) Photosynthetic parameters of Northern Gulf of California phytoplankton. *Continental shelf research* 8(1): 37-47
- Álvarez-Borrego S, Lara-Lara JR (1991) The physical environment and primary productivity of the Gulf of California. En: Dauphin and Simoneit, (Eds). "The Gulf and Peninsula, Province of the Californias. *America Asoc. of Petroleum Geologist, Memoria* 47
- Álvarez-Borrego S (1992) Current crises in marine mammals management: U. S. and Mexican Perspectives. Sixth Conference in the UC MEXUS Series, Critical Issues in U.S. Mexico Relations. sin p.
- Álvarez LG, Suárez-Vidal F, Mendoza-Borunda R, González-Escobar M (2009) Bathymetry and active geological structures in the Upper Gulf of California. *Bol Soc Geol Mex* 61(1): 129-141
- Aragón-Noriega AE (2007) Coupling the reproductive period of blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* Stimpson, 1874 (Decapoda: Penaeidae) and sea surface temperature in the Gulf of California. *Rev Biol Mar Oceanog* 42(2):167–175
- Aragón-Noriega E, Rodríguez-Quiroz G, Cisneros-Mata MA, Ortega-Rubio A (2010). Managing a protected marine area for the conservation of critically endangered vaquita (*Phocoena sinus* Norris, 1958) in the Upper Gulf of California. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 17: 410–416
- Arreguín-Sánchez F, Arcos E, Chávez E.A. (2002) Flows of biomass and structure in an exploited benthic ecosystem in the Gulf of California, Mexico. *Ecological Modelling* 156: 167-183
- Arreguín-Sánchez F, Hernández-Herrera A, Ramírez-Rodríguez M, Pérez-España H (2004) Optimal management scenarios for the artisanal fisheries in the ecosystem of La Paz Bay, Baja California Sur, Mexico. *Ecol. Model.* 172:373-382
- Ávila-Serrano GE, Flessa KW, Tellez-Duarte MA, Cintra-Buenrostro CE (2006) Distribución de la macrofauna intermareal del Delta del Río Colorado, norte del Golfo de California, México. *Cienc Mar* 32(4): 649-661

- Badán-Dangón AF, Koblinsky CJ, Baumgartner T (1985). Spring and summer in the Gulf of California: Observations of surface thermal patterns. *Oceanologica Acta*. 8:13-22
- Balmori-Ramírez A, Molina-Ocampo RE, Miranda-Mier E, Seefoo Ramos AA (2010) Eficiencia de retención de la jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en trampas con ventanas de escape utilizadas en la pesquería en Bahía Kino, Son. Dictamen Técnico. SAGARPA, INP, CRIP Guaymas. 19 pp.
- Barrera-Guevara, JC (1990) The Conservation of *Totoaba macdonaldi* (Gilbert), (Pisces: Sciaenidae), in the Gulf of California, México. *Journal of Fish Biology* 37 (Supplement A) 201-202
- Beckvar NR, Norris D, Suter S (1987) Keys to the shells of Bahia La Cholla, Sonora, México. In: Flessa, K. (ed.) *Paleoecology and Taphonomy of Recent to Pleistocene Intertidal Deposits Gulf of California: Paleontological Society, Special Publ., No. 2, Univ. Tennessee*. 62-103
- Berdegúe AJ (1955) La pesquería de la *Totoaba* (*Cynoscion macdonaldi*) en San Felipe, Baja California. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat* 34: 293-300
- Bizzarro JJ, Smith WD, Tyminski J, Huether RE (2009) Temporal variation in the artisanal elasmobranch fishery of Sonora, Mexico. *Fisheries Research* 97:103-117
- Bray NA, Robles JM (1991). Physical oceanography of the Gulf of California. In: Dauphin JP & BR Simoneit (eds), *The Gulf and Peninsular Province of the California*. Tulsa, Oklahoma. Amer Assoc Petrol Geol. 834 pp.
- Briggs JC (1974) *Marine zoogeography*. McGraw-Hill, New York. 475 p
- Briggs M, Cornelius S (1998) Opportunities for ecological improvement along the Lower Colorado river and delta. *Wetlands* 18(4): 513-529
- Brinton E, Flemingere A, Siegel-Causey D (1986) The temperate and tropical planktonic biotas of the Gulf of California. *CalCOFI Rep.*, Vol. XXVII: 228-266
- Brito-Castillo L, Leyva-Contreras A, Douglas AV, Lluch-Belda D (2002) Pacific decadal oscillation and the filled capacity of dams on the Rivers of the Gulf of California continental watershed. *Atmósfera* 15:121-138
- Brinton E, Fleminger A, Siegel-Causey D (1986) The temperate and tropical plankton biotas of the Gulf of California. *CalCOFI Rep.* XXVII: 228-266
- Brown, DE (1982) *Biotic Communities of the American Southwest-United States and Mexico*. Desert Plants. 4: 288 pp.
- Brownell RL (1986) Distribution of The Vaquita *Phocoena sinus*, in Mexican waters. *Mar Mammals Sci* 2: 299-305
- Brusca RC (1980) *A handbook to the Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California* Univ. Ariz. Press, 2a. ed. Tucson. 513 pp.
- Brusca RC, Findley LT, Hastings PA, Hendrickx ME, Torre-Cosio JT, Van Der Heiden AM (2005) Macrofaunal diversity in the Gulf California. En: *Patters of Species diversity and Ecological Importance of Natural Ecosystems*. 179-202 Caron JLE, Ceballos G, Felger RS (eds) Oxford University Press
- Brusca RC (2007) Invertebrate biodiversity in the northern Gulf of California. Pp. 418-504 In: R. Felger and B. Broyles (eds). *Dry Borders, Great Natural Reserves of the Sonoran Desert*. The University of Utah Press
- Brusca RC, Findley LT, Hasting PH, Hendrickx ME, Torre-Cosio J, Van der Neiden AM (1995) Macrofaunal diversity of the Gulf of California. En: *Biodiversity, ecosystem, and*

- conservation in northern Mexico (ed. Cartron JLE, Ceballos G, Felger RS) Oxford University press, 179-206
- Campos E (2000) Diversidad biológica y bases de datos de los ecosistemas naturales costero-peninsular de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del río Colorado, Baja California, México. Informe final CONACYT 3587-N931, Facultad de Ciencias, UABC, Ensenada, B.C.
- Campos E, Díaz V, Gamboa-Contreras JA (1998) Notes on distribution and taxonomy of five poorly known species of pinnotherid crabs from the eastern Pacific (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae). *Proceedings of The Biological Society Of Washington*. 111(3): 372-381
- Carbajal N, Souza A, Durazo R (1997) A numerical study of the exROFI of the Colorado River. *J Marine Systems* 12: 17-33
- Carrillo L, Lavín MF, Palacios-Hernández E (2002) Seasonal evolution of the geostrophic circulation in the northern Gulf of California. *Est. Coast. Shelf Sci.* 54: 157-173
- Carriquiry JD, Sánchez A (1999) Sedimentation in the Colorado River Delta and Upper Gulf of California after a century of discharge loss. *Marine Geology* 158: 125-145
- Carriquiry JD, Sánchez A, Camacho-Ivar VF (2001) Sedimentation in the northern Gulf of California after cessation of the Colorado River discharge. *Sedimentary Geology* 144:37-62
- Carriquiry JD, Villaescusa JA, Camacho-Ibar V, Walter Daessle´ L, Castro-Castro PG (2010) The effects of damming on the materials flux in the Colorado River delta. *Environ Earth Sci* DOI 10.1007/s12665-010-0626-z
- Castillo-Géniz JL, Márquez-Farías JF, Rodríguez de la Cruz MC, Cortés E, Cid del Prado A (1998) The Mexican artisanal fishery in the Gulf of Mexico: Towards a regulated fishery. *Mar. Freshwat. Res.* 49:611–620
- Castro-Aguirre JL, Balart EF, Arvizu-Martínez J (1995) Contribución al conocimiento del origen y distribución de la ictiofauna del Golfo de California, México. *Hidrobiológica* 5(1-2): 57-78
- Centro de Estudio para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimenticia (CEDROSA). 2005. Nota Técnica. Comisión de Pesca. 1-6
- Chuenpagdee R, Morgan LE, Maxwell SM, Norse EA, Pauly D (2003) Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in U.S. waters. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1(10): 517-524
- Cisneros MA, Montemayor G, Román M (1995) Life history and conservation of *Totoaba macdonaldi*. *Conservation Biology* 9: 806-814
- Cisneros M, Botsford AL, Quinn J (1997) Projecting viability of *Totoaba macdonaldi*, a population with unknown age-dependent variability. *Ecological Applications* 7(3): 968-980
- CONAPESCA. 2003. Informe del taller de selectividad de sistemas de pesca de arrastre para camarón, implicaciones para el ordenamiento pesquero. Mazatlán, Sinaloa, 19 al 2 de junio de 2003. CONAPESA/INP/SAGARPA. 33 pp.
- CONAPESCA-INP, 2004. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 85 pp.
- Cudney-Bueno R, Turk-Boyer P (1998) Pescando entre mareas del Alto Golfo de California. Una guía sobre la pesca artesanal, su gente y sus propuestas de manejo. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, CEDO A.C., Puerto Peñasco, 166 pp.

- Cudney-Bueno R (2000) Management and conservation of benthic resources harvested by small-scale hookah divers in the Northern Gulf of California, México: The black murex snail fishery. Ms. Sc. Thesis. University of Arizona, Tucson, AZ. 177 pp.
- Cudney-Bueno RC (2004) Los buzos Comerciales de Puerto Peñasco Reciben en Premio Nacional para la Conservación de SEMARNAT. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos.
- Cudney-Bueno R (2007) Marine reserves, community based management, and small-scale benthic fisheries in the Gulf of California, Mexico. Ph.D. diss., 301 p. University of Arizona, Tucson, AZ.
- Cummings JA (1977) Seasonal and area distribution of zooplankton standing stocks in the northern Gulf of California. M.S. thesis, Dept. of Ecology and Evolutionary Biology, Univ. Arizona, 61 p
- Cupul-Magaña LA (1994) Flujos de sedimentos en suspensión y de nutrientes en la cuenca estuarina del Río Colorado. Tesis de maestría. Fac. Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, B.C., 117 p
- Chao LN (1995) Sciaenidae. Corvinas, barbiches, bombaches, corvinatas, corvinetas, corvinillas, lambes, pescadillas, roncachos, verrugatos. p. 1427-1518. A: W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V. Niem (eds.) Guia FAO para identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-oriental. 3 vols. 1813 pp.
- D'Agrosa C, Lennert-Cody C, Vidal O (2000) Vaquita bycatch in Mexico's artisanal gillnet fisheries: Driving a small population to extinction. *Conserv Biol* 14(4): 1110–1119
- Dayton PK, Thrush SF, Agardy MT, Hofman RJ (1995) Environmental effects of fishing. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 5:205-232
- Dawkins DJ (1970) Tide-influenced migrational habits of *Callinectes bellicosus* in an estuary of the upper Gulf of California. *Biological Studies in the Gulf of California* 7(2):1-6
- Diario Oficial de la Federación (1993) Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los Municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y san Luis Río Colorado, Son. 10 de junio, 1993
- Diario Oficial de la Federación (1997) Modificación a la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicada el 31 de diciembre de 1993
- Diario Oficial de la Federación (2000) Anexo del Acuerdo por el que se aprueba la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 17 y 28 de agosto
- Diario Oficial de la Federación (2005) Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*). Jueves 8 de septiembre
- Espinosa-Carreón LT, Valdez-Holguín JE (2007) Variabilidad interanual de Clorofila en el Golfo de California. *Ecología Aplicada* 6(1,2): 83-92
- Farfán C, Álvarez-Borrego S (1992) Biomasa de zooplancton del Alto Golfo de California. *Ciencias Marinas* 18(3): 17-36
- Fergusson I, Compagno LJV, Marks M (2005) *Carcharodon carcharias*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>
- Filloux JH(1973) Tidal patterns and energy balance in the Gulf of California. *Nature* 243(5404): 217-221

- Findley LT, Nava JM, Torre J (1995) Food Habits of *Phocoena Sinus* (Cetacea: Phocoenidae). In: Abstracts, 11th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 14–18 December. Society for Marine Mammalogy, Orlando, FL.
- Findley L (2007) *Totoaba macdonaldi*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>
- Fisher W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter KE, Niem VH (1998) Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental Vol. 1. Plantas e invertebrados. Roma FAO 646 pp.
- Flanagan CA, Hendrickson JR (1976) Observation on the commercial fishery and reproductive biology of the totoaba, *Cynoscion macdonaldi* in the Northern Gulf of California, Mexico. Fish Bull 74(3): 531-544
- Froese R, Pauly D (2011) FishBase World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2011).
- Fuller SD, Picco C, Ford J, Tsao CF, Morgan LE, Hangaard D, Chuenpagdee R (2008) How We Fish Matters: Addressing the Ecological Impacts of Canadian Fishing Gear. Ecology Action Centre, Living Oceans Society, and Marine Conservation Biology Institute. 25 pp.
- Galván-Magaña F, Hoyos-Padilla EM, Navarro-Serment CJ, Márquez-Farías F (2010). Records of white shark, *Carcharodon carcharias*, in the Gulf of California, Mexico. Mar Biodiversity Rec. 3: 1-6
- García de León F, Valles-Jimenez R, Shaw K, Ward R, de Anda Montañez A, Martínez-Delgado ME (2010) Characterization of fourteen microsatellite loci in the endemic and threatened totoaba (*Totoaba macdonaldi*) from the Gulf of California. Conservation Genet Resources 2:219–221
- García-Juárez AR (2009) Bases para el manejo y ordenamiento del recurso camarón en el Alto Golfo de California. Tesis Doctoral, CIBNOR 179 pp.
- Gaxiola-Castro G, Álvarez-Borrego S, Schwartaloze RA (1978) Sistema del Bióxido de Carbono en el Golfo de California. Ciencias Marinas 5(2): 25-40
- Grupo de Estudios Ambientales (1999) “Golfo de Santa Clara...Claro. Participando todos por nuestra comunidad”. Memoria del I Encuentro Comunitario. Golfo de Santa Clara, SEMARNAP, XXI Ayuntamiento de S.L.R.C., Imades, Gea, A.C., Fundación Mulago y Conservation International Mexico, A.C. Del 1 al 10 de julio de 1999, 108 pp.
- Gerrodette T, Fleischer LA, Pérez-Cortés H, Villa-Ramírez B (1995) Distribution of the vaquita, *Phocoena sinus*, based on sightings from systematic surveys. Report Intern Whaling Comm (Special Issue) 16: 273–281
- Gerrodette T, Taylor BL, Swift R, Rankin S, Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L (2011) A combined visual and acoustic estimate of 2008 abundance, and change in abundance since 1997, for the vaquita, *Phocoena sinus*. Mar Mamm Scien 27(2): 79-100
- Gifford EW (1945) Archaeology in the Punta Peñasco region, Sonora. American Antiquity 4: 213-221
- Gleick PH (2003) Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century. Science, 302(Nov. 28), 1524-1528
- Glenn EP, Zamora-Arroyo F, Nagler PL, Briggs M, Shaw W, Flessa K (2001) Ecology and conservation biology of the Colorado River Delta, Mexico. J Arid Environ 49(1): 5-15
- Gómez-C GO, Zapata-P LA, Frank-A R, Ramos-T GE (1999) Food habits of *Epinephelus acanthistius* and other Serranidae fishes caught at the National Natural Park Gorgona, Colombian Pacific Ocean. Boletín de investigaciones marinas y costeras 28:43-60

- González-Ramírez PG, García-Borbón JA, Loreto-Campos PA (1996). Pesquería de Jaiba. 207-226 En: Casas, M.V. y G. Ponce D. (Eds.). Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Vol. I. La Paz, B.C.S., México
- Goñi, R. 1998. Ecosystem effects of marine fisheries: an overview. *Ocean and Coastal Management*, 40: 37-64
- Gorostieta-Monjaraz, M (2001) Dinámica de la estructura trófica del ecosistema de Bahía Concepción, B.C.S. México. Tesis Maestría. CICIMAR-IPN. 75 pp.
- Greenberg JB (1993) Local preferences for develop. In: McGuire TR & JB Greenberg (eds). Marine community and Biosphere Reserve: crises and response in the Upper Gulf of California. Bureau of Applied Research in Anthropology, University of Arizona. Occasional Paper 2:1-168
- Green-Ruíz YA, Hinojosa-Corona A (1997) Study of the spawning area of the Northern anchovy in the Gulf of California from 1990 to 1994, using satellite images of sea surface temperatures. *J Plank Res* 19(8): 957-968
- Green-Ruíz YA, Coterro-Altamirano CE (2009) Spawning biomass of the northern anchovy (*Engraulis mordax*) in the Gulf of California during 1992. *Ciencias Pesqueras* 17(1): 27-36
- Gutiérrez G, González JI (1989) Predicciones de Mareas de 1990: Estaciones Mareográficas del CICESE. Informe Técnico OC-89-01, CICESE, Ensenada, B.C., México
- Greenstreet, S.P.R. & S.J. Hall., 1996. Fishing and the ground-fish assemblage structure in the north-western North Sea: an analysis of long-term and spatial trends. *J. Anim. Ecol.*, 65: 577-598.
- Hastings P, Findley LT (2007) Marine fishes of the Upper Gulf of California Reserve, Northern Gulf of California. Pp. 364-382 En: Felger R, Broyles B (eds.). *Dry Borders, great natural reserves of the Sonoran desert*. Univ. of Utah Press
- Hernández-Ayón JM, Galindo-Bect MS, Flores-Baez BP, Alvarez-Borrego S (1993) Nutrient concentrations are high in the turbid waters of the Colorado River delta. *Estuar Coast Shelf Scien* 37: 593-602
- Hernández-Moreno LG (2000) Aspectos sobre la ecología y biología de las jaibas *Callinectes arcuatus* y *C. Bellicosus* (Crustacea: Portunidae) en la laguna costera Las Guasimas, Sonora, México. Tesis de maestría. CIBNOR, La Paz, B.C.S. 56 pp.
- Hernández-Herrera A, Cisneros-Mata MA (1999) Modelo de flujos de biomasa del ecosistema epipelágico y costero del Golfo de California. En Arreguín-Sánchez, F, Manickchan Heileman S, Christensen V, Pauly D (eds), *ECOPATH: modelación y manejo de ecosistemas acuáticos*, Ciencia Pesquera, México.
- Hendrickx ME, Salgado-Barragán J (1991) Los estomatópodos (Crustacea: Hoplocarida) del Pacífico Mexicano. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp.* 10: 1-20
- Hendrickx ME, Brusca RC, Ramírez-Reséndiz G (2002) Biodiversity of Macrocrustaceans of the Gulf of California, Mexico. *Contribution to study of East Pacific Crustaceans* 1: 349-367
- Hendrickson, JR (1973) Study of The Marine Environment of The Northern Gulf of California. Technical Report to Goddard Spaceflight Center, Greenbelt, Maryland. 106 pp.
- Hendrickson DA, Varela-Romero A (1989) Conservation Status of Desert Pupfish, *Cyprinodon macularius*, in México y Arizona. *Copeia* 1989(2): 478-483
- Hinojosa O, DeStefano S, Shaw W (2000) Distribution, abundance and habitat use of the Yuma clapper rail (*Rallus longirostris yumanensis*) in the Colorado River delta, México. Annual Report to the U.S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, NM. 15 pp.

- Hinojosa-Huerta O, Rivera-Díaz JJ, Iturribarría-Rojas H, Calvo-Fonseca A (2001) Population trends of yuma clapper rails in the Colorado River Delta, Mexico Studies in Avian Biology. 37:69–73
- Honan E, Turk P (2001) Reports of olive ridley *Lepidochelys olivacea* nesting in the Northern Gulf of California. Report presented at Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A.C., Ensenada, B.C. 6 pp.
- Hohn AA, Read AJ, Fernández S, Vidal O, Findley LT (1996) Life history of the vaquita, *Phocoena sinus* (Phocoenidae, Cetacea). J Zool London 239: 235–251
- Hueter RE, Cailliet GM, Márquez-Farías JF, Castillo-Géniz JL, Villavicencio-Garayzar CJ (2000) Artisanal fisheries for elasmobranchs in the Gulf of California: a Multi-Institutional Project. American Elasmobranch Society. American Fisheries Society. 14–20 June 2000. La Paz, BCS (abstract)
- Hudson-Weaver A, Torre-Cosío J, Bourillon-Moreno L (2001) Áreas de pesca de jaiba verde, *Callinectes bellicosus*, en Bahía Kino y Canal de Infiernillo, Sonora. Cap. 4, pp. 20-24. En: Montemayor-López, G. y J. Torre-Cosío (Eds.). Unidad Funcional de Manejo de Jaiba Verde, descripción de los aspectos biológicos, económicos, sociales y manejo pesquero de jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en Bahía Kino y Canal de Infiernillo, Sonora. CIMEX, A.C. Programa Golfo de California 62 pp.
- Hunter JR (1981) Feeding ecology and predation of marine postlarvae. En: Lasker, R. (ed.) Marine fish larvae: Morphology ecology and relation to fisheries 60-77
- IMADES (1998) Evaluación y requerimientos de manejo de los humedales de la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, México. Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Informe inédito presentado a NAWCC-INE/SEMARNAP
- Instituto Nacional de la Pesca (2000) Catálogo de Sistemas de Captura de las Principales Pesquerías Comerciales. Instituto Nacional de la Pesca, Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Pesquero, 1-9
- Instituto Nacional de la Pesca (2005) Compilación biológico-pesquera de curvina golfina, *Cynoscion othonopterus*, en el alto Golfo de California. CRIP Ensenada y Guaymas. Febrero de 2005
- Instituto Nacional de la Pesca (2009) Plan de manejo pesquero de curvina golfina, *Cynoscion othonopterus*, del norte del Golfo de California. Instituto Nacional de Pesca. Doc. de trabajo, 31 pp.
- Instituto Nacional de la Pesca (2010) Actualización de la Carta Nacional Pesquera. SEMARNAP. Diario Oficial de la Federación 2 de diciembre 2010
- INE-SEMARNAP (2000) Programa Nacional de Protección, Conservación Investigación y Manejo de Tortugas Marinas. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México, D. F. 106 pp.
- INEGI (1991) Resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda, 1991. Estado de Baja California. Datos por localidad (integración territorial). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Aguascalientes. 15 pp.
- INEGI (1996) Censo de población y vivienda 1995. Resultados definitivos. Tabulados básicos, INEGI, Sonora.
- INEGI (2001) XII Censo General de Población y Vivienda. Resultados Preliminares. <http://www.inegi.gob.mx>
- Jaramillo-Legorreta AM, Rojas-Bracho L, Gerrodette T (1999) A new abundance estimate for vaquitas: first step for recovery. Mar Mamm Sci 1: 957–973

- Jennings S, Greenstreet SPR, Reynolds JD (1999) Structural change in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of Animal Ecology*. 68(3) 617-627
- Kowalewsky M, Flessa KW, Aggen JA (1994) Taphofacies analysis of recent cheniers (beach ridges) northeastern Baja California, Mexico. *Facies* 31:209-242
- Kowalewski M, Avila Serrano GE, Flessa KW, Goodfriend GA (2000) Dead delta's former productivity: Two trillion shells at the mouth of the Colorado River. *Geology* 28(12):1059-1062
- Lavaniegos-Espejo BE, Lara-Lara JR (1990) Zooplankton of the Gulf of California after the 1982-1983 El Niño event: biomass distribution and abundance. *Pacific Science*. 44(3):297-310
- Lavín MF, Organista S (1988) Surface Heat Flux in The Northern Gulf of California. *J Geophys Res* 93(C11): 14033-14038
- Lavín MF, Gaxiola-Castro G, Robles J M, Richter K (1995) Winter water masses and nutrients in the northern Gulf of California. *J Geophys Res*. 100(C5): 8587-8605
- Lavín MF, Sánchez S (1999) On how the Colorado river affected the hydrography of the upper Gulf of California. *Continental Shelf Res*. 19: 1545-1560
- Lavín M. F., E. Beier and A. Badan (1997) Estructura Hidrográfica y Circulación del Golfo de California: Escalas estacional e interanual, Contribuciones a la Oceanografía Física en México, Unión Geofísica Mexicana, Monografía No. 3: 141-171
- Lavín MF, Durazo R, Palacios E, Argote ML, Carrillo L (1997). Lagrangian observations of the circulation in the northern Gulf of California. *J Phys Oceanogr* 27: 2298-2305
- Lavín MF, Godínez V, Alvarez LG (1998) Inverse-estuarine features of the Upper Gulf of California. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 46, 769-795
- Lavín MF, Sánchez F (1999). On how the Colorado River affected the hydrography of the Upper Gulf of California. *Continental Shelf Res* 19:1545-1560
- Lavín MF, Marinone SG (2003) An overview of the physical oceanography of the Gulf of California. O.U. Velasco Fuentes et al. (eds.), *Nonlinear Processes in Geophysical Fluid Dynamics*, 173-204. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands
- Lercari D, Arreguín-Sánchez F (2009) An ecosystem Modelling approach to deriving viable harvest strategies for multispecies management of the northern Gulf of California. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 19:384-397
- Leyva C, Bravo LC, Santos M (1999) Informe del curso-taller de educación ambiental para el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos de la parte alta del Mar de Cortés. San Felipe, B.C. Mimeo, SEMARNAP-CECADES
- Littler MM, Littler DS (1981) Intertidal macrophyte communities from Pacific Baja California and the Upper Gulf of California: Relative constant vs. environmentally fluctuating systems. *Mar Ecol Prog Ser* 4(145): 145-158
- Loaiza-Villanueva R, Castañeda-Fernández de Lara V, Pérez-Valencia S, Sánchez-Cruz A, Martínez-Tobar I (2009) Monitoreo Poblacional de Jaiba *Callinectes* spp. en la Costa Norte de Sonora en el Corredor Bahía Adhair-Desemboque de Caborca, 2008-2009, Región Puerto Peñasco, Sonora. Informe Técnico. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A.C. Puerto Peñasco, Sonora, México
- Lohani B, Evans JW, Ludwig H, Everitt RR, Carpenter RA, Tu SL (1997) Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia. Volume 1 - Overview. 356 pp.

- López-Calderón J, Martínez A, González-Silvera A, Santamaría-del-Angel E, Millán-Nuñez R (2008) Mesoscale eddies and wind variability in the northern Gulf of California. *J Geophys Res* 113: 1-13
- López-Martínez J, Rábago-Quiroz C, Nevárez-Martínez AR, García-Juárez G, Rivera-Parra MO, Chávez-Villalba J (2005) Growth, reproduction, and size at first maturity of blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) along the east coast of the Gulf of California, Mexico. *Fish Res* 71(1):93-102
- Lozano-Montes H (2006) Historical ecosystem modelling of the Upper Gulf of California (Mexico): Following 50 years of change. Ph. D. dissertation thesis, The University of British Columbia, 276 pp.
- Luch-Cota S (2004) The Gulf of California. En: PICES. 2004. Marine Ecosystems of the North Pacific. PICES Special Publication 193-200
- Maeda-Martínez AN, Reynoso-Grabados T, Solis-Marin F, Leija-Tristán A, Auriol-Gamboa D, Salinas-Zavala C, Lluch-Cota D, Ormart-Castro P, Felix-Pico E (1993) A model to explain the formation of catarina scallop, *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835), beds, in Magdalena Bay, Mexico. *Aquacul Res* 24(3): 1365-2109
- Marinone SG (2003) A three dimensional model of the mean and seasonal circulation of the Gulf of California. *J. Geophys. Res.*, 108(C10): 3325 pp.
- Márquez-Farías FJ, Tyminski J, Hueter RE, Castillo-Géniz JL, Murillo-Pérez C (1999) Diversidad de elasmobranquios en Sonora estimado de una prospección de la pesquería artesanal. Memorias I Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. 25–28 Mayo 1999. DICTUS. Hermosillo, Sonora, México (abstract)
- Márquez-Farías JF (2001) Estado de la población de jaiba verde, *Callinectes bellicosus*, de Bahía Kino y Canal de Infiernillo, Sonora. Cap. 6, pp. 33-41. En: Montemayor-López, G. y J. Torre-Cosío (Eds.). Unidad Funcional de Manejo de Jaiba Verde, descripción de los aspectos biológicos, económicos, sociales y manejo pesquero de jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en Bahía Kino y Canal de Infiernillo, Sonora. CIMEX, A.C. Programa Golfo de California. 62 pp.
- Márquez-Farías FJ (2002) The artisanal ray fishery in the Gulf of California: development, fisheries research, and management issues. IUCN Shark Specialist Group. *Shark News*. 14: 1–5
- Márquez-Farías FJ (2005) Gillnet mesh selectivity for the shovelnose guitarfish (*Rhinobatos productus*) from fishery-dependent data in the artisanal ray fishery of the Gulf of California, Mexico. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 35: 443–452
- Martínez-Córdova LR, Peña-Messina E (2005) Biotic communities and feeding habits of *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931) and *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson 1974) in monoculture and polyculture semi-intensive ponds. *Aquaculture Research* 36 (11):1075–1084
- Martínez-Tortolero H (1994) Modelo ecológico de flujos de biomasa en la comunidad epipelágica de la región central del Golfo de California, México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guaymas. División de graduados e Investigación. Tesis de Maestría.
- Massó-Rojas JA (1996) Pesquería de almeja catarina en: Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Casas Valdez, M. y G. Ponce Díaz (eds.). CIBNOR, S.C. 372 pp.

- Matthews JB (1969) Tides in the Gulf of California. En: D. A. Thomson, A. R. Mead, J. R. Schreiber, J. A. Hunter, W.F. Savage y W. W. Rinne (eds.), Environmental impact of brine effluents on Gulf of California, U. S. Dep. Int. Res. Dev. Prog. Rep. No. 387: 41-50
- McGuire, TR, Valdez-Gardea GC (1997). Endangered species and precarious lives in the Upper Gulf of California. *Culture and Agriculture*, 19 (3): 101-107
- Mellink E, Palacios E (1993) Notes on Breeding Coastal Waterbirds in Northwestern Sonora. *Western Birds* 24: 29-37
- Mellink E, Palacios E, González S (1996) Notes on the nesting birds of the Cienega de Santa Clara saltflat, northwestern Sonora, México. *Western Birds* 27:202-203
- Meckel ID (1975) Holocene sand bodies in the Colorado Delta area, Northern Gulf of California, En Broussard, M.L. (ed.) *Deltas: Models for Exploration: Houston, Tex., Houston Geological Society*, 239-265
- Milan-Núñez R, Santamaría del Ángel E, Cajal-Medrano R, Barocio-León OA (1999) El delta del Río Colorado: Un ecosistema con alta productividad primaria. *Ciencias Marinas* 25 (4): 509-524
- Miranda-Reyes F, Reyes-Coca S, García-López J (1990) Climatología de la región Noroeste de México. Parte I: Precipitación. Rep. Tec. EBA No. 3. CICESE, Ensenada, Baja California, México 160 pp.
- Morales-Zarate MV, Arreguín-Sánchez F, López-Martínez J, Lluch-Cota S (2004) Ecosystem trophic structure and energy flux in the Northern Gulf of California, Mexico. *Ecological Modelling* 174:331-345
- Morrison JI, Postel S, Gleick P (1996) The sustainable use of water in the Lower Colorado river Basin. A Joint Report of the Pacific Institute and Global Water Policy Project, 77 pp.
- Moser HG, Alhstrom EH, Kramer D, Stevens E (1973) Distribution and abundance of fishes eggs and larvae in the Gulf of California. *CalCOFI Rep.* 17: 112-127
- Munguía-Vega A, Esquer-Garrigos Y, Rojas-Bracho L, Vazquez-Juárez R, Castro-Prieto A, Flores-Ramirez S (2007) Genetic drift vs. natural selection in a long-term small isolated population: major histocompatibility complex class II variation in the Gulf of California endemic porpoise (*Phocoena sinus*). *Molecular Ecol* 16: 4051–4065
- McGuire T, Greenberg J (1993) Maritime Community and Biosphere Reserve: Crisis and Response in the Upper Gulf of California. Occasional Paper, número 2, Bureau of Applied Research in Anthropology, Tucson, University of Arizona, 3 pp.
- Molina RE (1999) La pesquería de jaiba en la costa de Sonora. *Bol. Pesca y Conservación* 3(7):6-8
- Molina-Ocampo RE, Márquez Farías J F, Ramírez Félix E (2006) Jaiba del Golfo de California, Instituto Nacional de la Pesca Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas. Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte. Mazatlán, Sinaloa, 5 pp.
- Mejía-Salazar LA (2007). Biología reproductiva del tiburón bironche *Rhizoprionodon lungurio* (Jordan & Gilber 1882) en el Pacífico Mexicano. Tesis de Maestría. CICIMAR 82 pp.
- Minami T, Tanaka M (1992) Life History cycles in flatfish from the Northwestern Pacific, with particular reference to their early life histories. *Netherlands J Sea Res* 29(1-3): 35-48
- Morales-Zárate MV, Arreguín-Sánchez F, López-Martínez J, Lluch-Cota SE (2004) Ecosystem trophic structure and energy flux in the Northern Gulf of California, México. *Ecological Modelling* 174: 331–345

- Nava JM (1995) Impactos, a corto y largo plazo, en la diversidad y otras características ecológicas de la comunidad béntico-demersal capturada por la pesquería de camarón en el norte del Alto Golfo de California. Tesis de Maestría, ITESM Campus Guaymas, 84 pp.
- Norris JN (2010) Marine algae of the northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. *Smithsonian contributions to botany*; no. 94, 277pp.
- Norris KS, McFarland WN (1958) A New Harbor Porpoise of the Genus *Phocoena* from the Gulf of California. *J Mammals* 39: 22-39
- OEIDRUS (2010) Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable, Sonora. Estadística Pesquera. Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable. <http://www.oeidrus-sonora.gob.mx/>
- Omori M, Ikeda T (1984) *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. Krie Ger Publishing Company. U.S.A. 332 pp.
- Ornelas V (2011) Análisis de Población Virtual de Jones para la pesquería de la Jaiba. Pronatura Noroeste. Reporte Técnico, PANGAS 2011
- Palacios E, Mellink E (1993) Additional records of breeding birds from Montague from Montague Island, Northern Gulf of California. *Western Birds* 24: 259-262
- Palacios E, Mellink E (1996) Status of the least tern in the Gulf of California. *J Field Ornithology* 67(1): 48-58
- Palacios-Hernández E, Beier E, Lavin MF, Ripa P (2001) The effect of the seasonal variation of stratification on the circulation of the Northern Gulf of California. *J Physical Ocean* 32: 705-728
- Palacios-Hernández E, Carrillo L, Zamudio L, García-Sandoval A (2006) Hydrography and circulation in the Northern Gulf of California during winter of 1994–1995. *Continental Shelf Research* 26: 82–103
- PANGAS (2008) Fichas técnica. Jaiba, Caracol, Corvina, Camarón, Baqueta, Angelito. Ficha Informativa de la Pesca Ribereña del Norte del Golfo de California. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos. Puerto Peñasco, Sonora.
- Paul RKG (1982) Observations on the ecology and distribution of swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapada: Brachyura: Portunidae) in the Gulf of California. *Crustaceana* 42 (1):96-100
- Pedrín-Osuna O, Córdova-Murueta JH Delgado-Marchena M (2001) Crecimiento y mortalidad de la totoaba, *Totoaba macdonaldi*, del alto golfo de California. *INP. SAGARPA. México. Cienc Pesq* 15: 131-140
- Peguero-Icaza M, Sánchez-Velasco L, Lavín MF, Marinone SG (2008) Larval fish assemblages, environment and circulation in a semienclosed sea (Gulf of California, Mexico). *Estuar Coast Shelf Scien* 79 (2008) 277–288
- Pérez-Arvizu EM, Aragón-Noriega AE, Espinosa-Carreón L (2009) Response of the shrimp population in the Upper Gulf of California to fluctuations in discharges of the Colorado River. *Crustaceana* 82 (5): 615-625
- Pérez-España H (1999) Modelo ecotrófico preliminar para Bahía de la Paz, B.C.S., México. En Arreguín-Sánchez, F., Manickchan-Heileman, S, Christensen, V., Pauly, D. (eds) *Ecopaht: modelación y manejo de ecosistemas acuáticos*, Ciencia Pesquera, México.
- Pérez-Cortés H (1996) Contribución al conocimiento de la biología de la vaquita *Phocoena sinus* (Cetacea: Phocoenidae). Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México
- Pérez-Farfante I (1985) The rock shrimp genus *Sycyonia* (Crustácea: Decápoda: Penaoidea in the Eastern Pacific. *Fishery Bulletin* Vol. 83, No.1

- Piest L, Campoy J (1999) Report of Yuma clapper rail surveys at the Ciénega de Santa Clara, Sonora, 1998. Rep Arizona Game and Fish Depart, Yuma, AZ and the Upper Gulf of California and Colorado River Delta Biosphere Reserve-INE/SEMARNAP Mexico
- Plan Rector Comité Estatal Sistema Producto Jaiba, Sonora, 2011. Elaboración: RG.
- Quiñónez-Velásquez C, Montemayor-López G (2002) Biología y dinámica poblacional de *Scomberomorus concolor* en el Golfo de California. 1er Foro Científico de Pesca Ribereña
- Ramírez R (1989) La zona libre como alternativa de desarrollo fronterizo. Nuestra Economía, año 1(3): 45-53
- Ramírez-Manguilar AM (2000) Análisis armónico de datos de corrientes en la región norte del Golfo de California de noviembre de 1994 a febrero de 1996. Tesis, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, B.C., México, 56 pp.
- Registros de campo de la Res. de la Biosf. AGC y DRC, 2003 (NO ESTA)
- Rentería-Cano ME, Sánchez-Velasco L, Shumilin E, Lavín MF, Gómez-Gutiérrez J (2010) Major and trace elements in zooplankton from the Northern Gulf of California during summer. Biol Trace Elem Res, DOI: 10.1007/s12011-010-8820-00
- Roden, G.I. y Groves, 1959. Recent oceanographic investigations in the Gulf of California. Mar. Res. J. 18(1): 10-35
- Roden GI (1964) Oceanographic aspects of Gulf of California. J Phys Oceanogr 227:597-614 p. En T.J.H. van Andel, T. H. & G. G. Shor Jr. (eds.) Marine Geology of the Gulf of California: a symposium, A. A. P. G. Mem. 3:30-58
- Rojas-Bracho L, Taylor B (1999) Risk factors affecting the vaquita (*Phocoena sinus*). Marine Mam Scien 15(4): 974-988
- Rojas-Bracho L, Reeves RR, Jaramillo-Legorreta J (2006) Conservation of vaquita (*Phocoena sinus*). Mammal Rev 36(3):179–216
- Román MJ (1998) Curso-Taller de participación comunitaria en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Informe final. Golfo de Santa Clara, mayo de 1998, mimeo. 12 pp.
- Román MJ (2000) Estudio poblacional de la curvina golfinia (*Cynoscion othonopterus*) y el chano norteño (*Micropogonias megalops*), dos especies endémicas del Alto Golfo de California. Inf. Final proyecto CONABIO. IMADES, San Luis Río Colorado, Son.
- Rodríguez CA, Flessa KW, Dettman DL (2001) Effects of Upstream Diversion of Colorado River Water on the Estuarine Bivalve Mollusc *Mulinia coloradoensis*. Conservation Biology 15 (1): 249-258
- Rodríguez-Quiroz G (2008) Sociedad, pesca y conservación en la reserva de la biosfera del alto Golfo de California y delta del Río Colorado. Tesis Doctorado en ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. 145 pp.
- Rodríguez-Quiroz G, Bracamonte Sierra A (2008) Pertinencia de las ANP como política de conservación y mejoramiento de la calidad de vida. Análisis de percepción en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California del Delta del Río Colorado. Red de Revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Hermosillo, México.16 (32):141-176
- Rodríguez-Quiroz G, Aragón-Noriega EA, Valenzuela-Quñones W, Esparza-Leal H (2010) Artisanal fisheries in the conservation zones of the Upper Gulf of California. Biología Marina y Oceanografía. 45(1):89-98
- Rojas-Bracho L, Reeves RR, Jaramillo-Legorreta A, Taylor BL (2008) *Phocoena sinus*. En: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species

- Román-Rodríguez MJ (2000) Estudio poblacional del chano norteño, *Micropogonias megalops* y la curvina golfita *Cynoscion othonopterus* (Gilbert) (Pisces: Scianidae), especies endémicas del Alto Golfo de California, México. Instituto del medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L298. México D.F.
- Rowell K, True C, Flessa KW, Dettman DL, Román M (2005) The importance of Colorado River flow to nursery habitats of the Gulf corvina (*Cynoscion othonopterus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. 62(12):2874-2885
- Rowell K (2006) Isotopic logs of the Sea of Cortez: Oxygen and carbon stable isotopes in otoliths of marine fish record the impact of diverting the Colorado River from the sea. Thesis of Ph.D. Thesis. The University Arizona. 188 pp.
- Rowell K, True C, Flessa KW, Dettman DL (2008) Fish without water: Validation and application of $\delta^{18}O$ en los otolitos de *Totoaba macdonaldi*. Ciencias Marinas 34(1): 55-68
- Rueda-López S, Lazo JP, Correa Reyes G, Viana MT (2011) Effect of dietary protein and energy levels on growth, survival and body composition of juvenile *Totoaba macdonaldi*. Aquaculture doi:10.1016/j.aquaculture.2011.07.007
- Ruiz-Campos G (1995) First occurrence of the yellow bullhead, *Ameiurus natalis*, in the Lower Colorado River, Baja California. Califor Fish Game 81(2): 80-81
- Ruiz-Campos G, Rodríguez-Meraz M (1997) Composición taxonómica y ecológica de la avifauna de los ríos El Mayor, Hardy y Áreas Adyacentes, en el Valle de Mexicali, Baja California, México. Ana Instit Biol, UNAM (Serie Zoología) 68(2): 291-315
- SCT-CGPMM (1996) Los puertos mexicanos en cifras. 1990-1996. México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante
- SAGARPA (2005) Anuario estadístico de pesca, 266 pp. Instituto Nacional de la Pesca, México
- Salas-de-León DA, Carbajal N, Monreal-Gómez MA, Gil-Zurita A (2011) Vorticity and mixing induced by the barotropic M2 tidal current and zooplankton biomass distribution in the Gulf of California. J Sea Res, doi:10.1016/j.seares.2011.05.011
- Sánchez-Velasco L, Shirasago B (2000) Larval feeding of *Scomber japonicus* in the Gulf of California and its relation to temperature and chlorophyll satellite data. Pacific Science. 54: (2) 127-136
- Sánchez-Velasco L, Siordia-Cermeño P, Pérez-Valencia SA (1999) Distribución y abundancia del cladóceros *Penilia avirostris* en el Golfo de California (Abril 1984, 1985 y 1998). 728-729. En: Tresierra-Aguilar, A.E. y Z.G. Culquichicón-Malpica. (eds). VII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Universidad Nacional de Trujillo San Martín. Trujillo, Perú
- Sánchez-Velasco L, Valdez-Holguín E, Shirasago B, Cisneros-Mata MA (2001) Change in the spawning environment of *Sardinops caeruleus* in the Gulf of California during El Niño 1997-1998. Estuarine Coastal and Shelf Science
- Sánchez-Velasco L, Lavín MF, Peguero-Icaza M, León-Chávez CA, Contreras-Catala F, Marinone SG, Gutiérrez-Palacios IV, Godínez VM (2009) Seasonal changes in larval fish assemblages in a semi-enclosed sea (Gulf of California). Continental Shelf Research 29: 1697-1710
- Sánchez-Velasco L, Lavín MF, Jiménez-Rosenberg SPA, Montes JM, Turk-Boyer PJ (2008) Fish spawning habitats, indicated by fish larvae, in the Biosphere Reserve of the Upper Gulf of California. Contin Shelf Res.

- Santamaría del Ángel E, Millán-Núñez R, de la Peña-Nettel G (1996) Efecto de la turbidez en la productividad primaria en dos estaciones en el área del delta del Río Colorado. *Ciencias Marinas* 22 (4): 483-493
- Santana-Morales O, Castillo-Géniz JL, Sosa-Nishizaki O, Rodríguez-Medrano C (2004) Catálogo de tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes) que habitan en las aguas del Norte del Golfo de California. Reporte técnico CICESE 119 pp.
- Sarti-Martínez AL (2000) *Dermochelys coriacea*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>
- Seminoff, JA (2004) *Chelonia mydas*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 September 2011
- Silber GK (1988) Recent Sightings of the Gulf of California Harbor Porpoise, *Phocoena sinus*. *J Mammal* 69(2): 430-433
- Silber GK (1990) Occurrence and distribution of the vaquita, *Phocoena sinus* in the Northern Gulf of California. *Fishery Bull* 88(2): 339-346
- Silber GK, Newcomer MW, Silber PC, Pérez-Cortés H, Ellis GM (1994) Cetaceans of the Northern Gulf of California: distribution, occurrence, and relative abundance. *Mar Mamm Scien* 10: 283-298
- Smith DL (1977) A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae. Kendall / Hunt. U.S.A. 161 pp.
- Smith WD, Bizzarro JJ, Cailliet GM (2009) The artisanal elasmobranch fishery on the east coast of Baja California, Mexico: Characteristics and management considerations *Ciencias Marinas*.35(2):209-236
- Stensrud DF, Gall RL, Nordquist MK (1997) Surges over the Gulf of California during Mexican Monsoon. *Wea Rev* 125:417-437
- Soto-Mardones L, Marinone SG, Parés-Sierra A (1999) Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. *Ciencias Marinas* 25(1): 1-30
- Thompson RW (1968) Tidal flat sedimentation on the Colorado River delta, northwestern Gulf of California: Geological Society of America Memoir 107, Boulder, Co., 133 pp.
- Thompson RW (1969) Tidal currents and general circulation. In: Environmental impact of brine effluents on Gulf of California. U.S. Report Ins. and Dev. Prog. Rep. No. 387
- Thomson, D.A., A.R. Mead, J.R. Schreiber, Jr., J.A. Hunter, W.F. Savage y W.W. Rinne.1969. Environmental Impact of Brine Effluents on Gulf of California. U.S. Dept. Interior, Office of Saline Water, Res. & Dev. Prog. Rep. 387: 96-99
- Thomson DA, Findley LT, Kerstitch AN (2000) Reef fishes of the Sea of Cortez. The University of Texas Press, Austin. 353 pp.
- Thunell R, Pride C, Ziveri P, Muller-Karger F, Sancetta C, Murray D (1996) Plankton response to physical forcing in the Gulf of California. *J Plankton Res* 18:2017-2026
- Torre J, Bourillón L, Weaver AH (2004) La Pesquería de la jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en la región de Bahía de Kino y Canal de Infiernillo entre 1998 y 2002. Informe Interno. Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI), Bahía Bacochibampo s/n, Frac. Lomas de Cortés, Guaymas, Sonora, México
- Torres-Alfaro y Villalobos-Bañuelos (1997) Modelo trófico preliminar para la comunidad pelágica en la costa occidental de la boca del Golfo de California, México. Taller ECOPAH Sin publicar.
- True C, Silva A, Castro N (1996) Is aquaculture the answer for the endangered totoaba. *World Aquaculture*, 38-46

- Turvey ST, Pitman RL, Taylor BL, Barlow J, Akamatsu T, Leigh A, Barrett LA, Zhao X, Reeves RR, Stewart BS, Wang K, Wei Z, Zhang X, Pusser LT, Richlen M, Brandon JR, Wang D (2007) First human-caused extinction of a cetacean species? *Biol Lett* 3:537–540
- Valdez-Holguín JE, Gaxiola-Castro G, Cervantes-Duarte R (1995) Productividad primaria en el Golfo de California, calculada a partir de la relación entre irradiancia superficial y clorofila de la zona eufótica. *Ciencias Marinas* 21 (3): 311-329
- Valdez-Muñoz C, Aragón-Noriega EA, Ortega-Rubio A, Salinas- Zavala CA, Arreola-Lizárraga JA, Hernández-Vázquez S, BeltránMorales LF, (2010) Distribución y abundancia de juveniles de totoaba, *Totoaba macdonaldi* y la salinidad del hábitat de crianza. *Interciencia* 35(2):136-139
- Varela-Romero A, Ruiz-Campos G, Yépiz LM, Alaníz JG (1998) Evaluación de la situación actual de las poblaciones del pez perrito del desierto (*Cyprinodon macularius macularius*) en la cuenca del Bajo Río Colorado, Sonora y Baja California, México. Informe Final CONABIO H126. 88 pp. + 8 apéndices
- Vázquez León, M (1993) The Political Organization of Fishing. In *Maritime Community and Biosphere Reserve: Crisis and Response in the Upper Gulf of California*. T.R. McGuire and J. Greenberg, editors. Occasional Paper No.2. Bureau of Applied Research in Anthropology. University of Arizona, 29-48
- Vidal O (1990) Population biology and exploitation of the vaquita, *Phocoena sinus*. *Int. Whal. Commn.*, Sci Document SC/42/SM22. 30 pp.
- Vidal O (1995) Population biology and incidental mortality of the vaquita, *Phocoena sinus*. *Report Intern Whaling Commis (Special Issue)* 16: 247–272
- Vidal O, Findley LT, Leatherwood S (1993) Annotated checklist of the marine mammals of the Gulf of California. *Proc San Diego Soc Nat Hist* 28: 1–16
- Villa RB (1976) Report of the status of *Phocoena sinus*, Norris y Mcfarland 1958, in the Gulf of California. *An Inst Biol UNAM* 47 (2): 203-208
- Villalobos-Hiriart JL, Nates-Rodríguez JC, Cantú-Díaz A, Valle-Martínez M, Flores-Hernández P, Lira-Fernández E, Schmidtsdorf-Valencia P (1989) Listados faunísticos de México I. Crustáceos estomatópodos y decápodos intermareales de las Islas del Golfo de California, México. *Inst. Biología UNAM*, 114 pp.
- Walker BW (1960) The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. In: *Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent Seas. Part II. Marine Biotas. Syst Zool* 9(3): 123-133
- Wells RS, Würsig BG, Norris KS (1981) A survey of marine mammals of the Upper Gulf of California, México, With an Assessment of the Status *Phocoena sinus*. Final Report to U.S: Marine Mammals Commission in Fulfillment of Contract MM1300958-0
- Wicksten, M.K. 1983. A monograph on the shallow water caridean shrimps of the Gulf of California, México. *Allan Hancock Foundation Monographs in Marine Biology*, 13: 59
- Zeitzschel B (1969) Primary productivity of the Gulf of California. *Mar Biol* 3: 201-207
- Zetina-Rejon M, Arreguín-Sánchez F, Chávez EA (2003) Trophic structure and flows energy in the Huizache-Caimanero lagoon complex on the Pacific coast of Mexico. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 57:803-815

Anexo I

Coordenadas del Proyecto

Proyecto

MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de
la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río
Colorado: Costa Oeste-II

ID	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		ID	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
1	167208.6927	3511532.8138	-113.6420	31.3430	66	175638.6560	3505609.9966	-114.8205	31.0565
2	167264.1330	3511468.1334	-114.3990	31.1504	67	175769.6063	3505539.4849	-114.8203	31.0569
3	167232.6546	3511310.7412	-114.3990	31.3830	68	175739.3870	3505509.2656	-114.8197	31.0565
4	167405.7860	3511169.0883	-114.5360	31.3830	69	175739.3870	3505438.7539	-114.8194	31.0566
5	167468.7428	3511090.3922	-114.5360	31.3310	70	175819.9718	3505368.2422	-114.8191	31.0565
6	167610.3958	3510964.4784	-114.7440	31.3310	71	176091.9455	3505156.7071	-114.8186	31.0566
7	167846.4841	3510759.8686	-114.7440	31.0880	72	176333.6998	3504995.5375	-114.8182	31.0565
8	168318.6606	3510492.3019	-114.7170	31.0680	73	176373.9922	3504945.1720	-114.8178	31.0566
9	168633.4450	3510350.6489	-114.8130	31.0429	74	176474.7232	3504854.5141	-114.8177	31.0561
10	168696.4018	3510224.7352	-114.8140	31.0436	75	177094.2188	3504572.4673	-114.8173	31.0562
11	168617.7057	3510146.0391	-114.8140	31.0441	76	177607.9469	3504431.4439	-114.8170	31.0565
12	168428.8351	3510146.0391	-114.8135	31.0442	77	177819.4820	3504350.8591	-114.8166	31.0567
13	168539.0097	3510083.0822	-114.8135	31.0445	78	177980.6516	3504280.3474	-114.8161	31.0562
14	168664.9234	3510051.6038	-114.8120	31.0445	79	178051.1633	3504189.6896	-114.8158	31.0569
15	168822.3156	3509878.4724	-114.8120	31.0447	80	178161.9674	3504179.6165	-114.8165	31.0572
16	168963.9685	3509721.0802	-114.8115	31.0446	81	178353.3563	3504058.7393	-114.8242	31.0593
17	169436.1451	3509595.1665	-114.8107	31.0441	82	178484.3066	3503998.3007	-114.8237	31.0603
18	169656.4941	3509579.4273	-114.8109	31.0448	83	178605.1837	3503746.4732	-114.8279	31.0633
19	169939.8000	3509453.5135	-114.8117	31.0451	84	178826.7919	3503686.0346	-114.8320	31.0655
20	170364.7589	3509359.0782	-114.8104	31.0454	85	178897.3036	3503575.2305	-114.8345	31.0692
21	170490.6727	3509343.3390	-114.8106	31.0456	86	178998.0346	3503555.0843	-114.8412	31.0708
22	170317.5413	3509280.3821	-114.8119	31.0459	87	179058.4732	3503454.3533	-114.8529	31.0775
23	170506.4119	3509280.3821	-114.8117	31.0467	88	179139.0580	3503424.1340	-114.8636	31.0893
24	170962.8492	3509217.4253	-114.8126	31.0479	89	179189.4235	3503373.7685	-114.8792	31.1077
25	171293.3728	3509091.5115	-114.8119	31.0483	90	179310.3007	3503313.3299	-114.8855	31.1267
26	171463.3563	3509034.8503	-114.8120	31.0490	91	179441.2510	3503252.8913	-114.8885	31.1442
27	171690.0010	3508921.5280	-114.8128	31.0500	92	179531.9089	3503192.4527	-114.8887	31.1733
28	171841.0975	3508795.6142	-114.8132	31.0495	93	179733.3709	3503061.5024	-114.8865	31.1965
29	172067.7423	3508594.1522	-114.8125	31.0486	94	179924.7598	3502920.4790	-114.8861	31.2006
30	172294.3870	3508367.5075	-114.8128	31.0482	95	180096.0025	3502839.8942	-114.8843	31.2211
31	172483.2576	3508229.0024	-114.8136	31.0492	96	180342.7934	3502688.7977	-114.8800	31.2360
32	172609.1714	3508040.1318	-114.8132	31.0505	97	180614.7671	3502537.7013	-114.5110	31.6926
33	172709.9024	3507901.6267	-114.8133	31.0510	98	180755.7905	3502457.1165	-114.5099	31.6920
34	172898.7730	3507687.5733	-114.8141	31.0513	99	180806.1560	3502336.2393	-114.5102	31.6906
35	172898.7730	3507599.4337	-114.8141	31.0523	100	180896.8138	3502285.8738	-114.5083	31.6893
36	172823.2247	3507574.2509	-114.8134	31.0514	101	181118.4220	3502134.7773	-114.5076	31.6887
37	172760.2678	3507536.4768	-114.8128	31.0528	102	181390.3957	3501963.5346	-114.5061	31.6876
38	172760.2678	3507460.9286	-114.8129	31.0531	103	181479.7726	3501894.4694	-114.5036	31.6858
39	172810.6333	3507360.1976	-114.8127	31.0537	104	181612.0039	3501792.2919	-114.4985	31.6835
40	172823.2247	3507246.8752	-114.8136	31.0536	105	181823.5390	3501701.6340	-114.4951	31.6823
41	172785.4506	3507335.0148	-114.8140	31.0536	106	182025.0010	3501610.9761	-114.4944	31.6812
42	172722.4937	3507360.1976	-114.8144	31.0536	107	182115.6589	3501530.3913	-114.4952	31.6805
43	172735.0851	3507259.4666	-114.8155	31.0540	108	182176.0975	3501469.9527	-114.4972	31.6804
44	172785.4506	3507108.3701	-114.8160	31.0547	109	182327.1940	3501439.7334	-114.4960	31.6799
45	172848.4075	3506982.4563	-114.8157	31.0553	110	182548.8021	3501328.9293	-114.4947	31.6796
46	172810.6333	3506982.4563	-114.8158	31.0554	111	183576.2583	3500724.5434	-114.4930	31.6781
47	172747.6765	3507007.6391	-114.8162	31.0559	112	183969.1092	3500402.2042	-114.4914	31.6768
48	172785.4506	3506944.6822	-114.8174	31.0556	113	184231.0097	3500110.0843	-114.4864	31.6758
49	172835.8161	3506894.3167	-114.8173	31.0554	114	184336.7773	3499908.6223	-114.4841	31.6757
50	172936.5471	3506869.1340	-114.8168	31.0552	115	184427.4352	3499888.4761	-114.4811	31.6746
51	172873.5902	3506843.9512	-114.8166	31.0548	116	184467.7276	3499828.0375	-114.4766	31.6739
52	172810.6333	3506831.3599	-114.8184	31.0550	117	184548.3124	3499807.8913	-114.4752	31.6738
53	172873.5902	3506768.4030	-114.8188	31.0560	118	184598.6779	3499687.0141	-114.4770	31.6732
54	172974.3212	3506755.8116	-114.8191	31.0555	119	184558.3855	3499666.8679	-114.4750	31.6732
55	173037.2781	3506743.2202	-114.8200	31.0553	120	184508.0200	3499747.4527	-114.4702	31.6728
56	173075.0522	3506718.0375	-114.8206	31.0550	121	184457.6545	3499727.3065	-114.4667	31.6718
57	172949.1385	3506705.4461	-114.8212	31.0558	122	184447.5814	3499616.5024	-114.4649	31.6713
58	172923.9557	3506642.4892	-114.8218	31.0555	123	184427.4352	3499455.3329	-114.4625	31.6703
59	173075.0522	3506579.5324	-114.8227	31.0554	124	184356.9235	3499374.7481	-114.4608	31.6692
60	173226.1487	3506579.5324	-114.8218	31.0560	125	184306.5580	3499455.3329	-114.4584	31.6675
61	173442.7203	3506587.0872	-114.8216	31.0564	126	184316.6311	3499626.5755	-114.4559	31.6655
62	173966.5215	3506466.2100	-114.8211	31.0566	127	184296.4849	3499747.4527	-114.4539	31.6643
63	174480.2496	3506254.6749	-114.8207	31.0560	128	184256.1925	3499848.1837	-114.4525	31.6627
64	174842.8811	3506073.3591	-114.8194	31.0557	129	184225.9732	3499817.9644	-114.4514	31.6614
65	175205.5127	3505841.6778	-114.8196	31.0561	130	184205.8270	3499676.9410	-114.4493	31.6596

131	184205.8270	3499515.7715	-114.4493	31.6588	198	197603.0491	3489875.8154	-114.3581	31.6104
132	184205.8270	3499294.1633	-114.4501	31.6585	199	197754.1456	3489845.5961	-114.3571	31.6098
133	184236.0463	3499143.0668	-114.4507	31.6582	200	197864.9497	3489744.8651	-114.3557	31.6089
134	184356.9235	3498991.9703	-114.4507	31.6575	201	198066.4117	3489644.1341	-114.3534	31.6082
135	184669.1896	3498760.2890	-114.4501	31.6566	202	198731.2363	3489251.2832	-114.3513	31.6074
136	184840.4322	3498659.5580	-114.4500	31.6556	203	199043.5023	3489120.3329	-114.3503	31.6067
137	185021.7480	3498478.2422	-114.4504	31.6564	204	199335.6222	3489049.8212	-114.3496	31.6062
138	185172.8445	3498407.7305	-114.4511	31.6566	205	199567.3035	3488979.3095	-114.3480	31.6059
139	185334.0141	3498286.8533	-114.4509	31.6557	206	199708.3269	3488979.3095	-114.3457	31.6050
140	185621.0974	3497904.0756	-114.4503	31.6543	207	199798.9848	3488949.0902	-114.3347	31.5998
141	185923.2904	3497551.5171	-114.4496	31.6532	208	200065.9219	3488828.2130	-114.3304	31.5970
142	186114.6793	3497279.5434	-114.4500	31.6532	209	200217.0184	3488828.2130	-114.3276	31.5945
143	186437.0185	3497007.5697	-114.4507	31.6534	210	200468.8459	3488717.4089	-114.3264	31.5927
144	186608.2612	3496806.1077	-114.4503	31.6528	211	200690.4541	3488636.8242	-114.3254	31.5925
145	186729.1384	3496634.8650	-114.4497	31.6524	212	200982.5740	3488606.6049	-114.3250	31.5920
146	186678.7729	3496614.7188	-114.4487	31.6522	213	201335.1324	3488556.2394	-114.3241	31.5919
147	186618.3343	3496735.5960	-114.4493	31.6520	214	201848.8605	3488505.8739	-114.3236	31.5908
148	186537.7495	3496826.2539	-114.4500	31.6518	215	202684.9277	3488465.5815	-114.3240	31.5906
149	186457.1647	3496906.8387	-114.4493	31.6513	216	203052.5959	3488435.3622	-114.3245	31.5913
150	186406.7992	3496967.2773	-114.4482	31.6512	217	204493.0491	3488425.2891	-114.3251	31.5911
151	186316.1413	3496977.3504	-114.4475	31.6511	218	206356.5725	3488435.3622	-114.3251	31.5901
152	186175.1179	3497068.0083	-114.4471	31.6509	219	208275.4979	3488395.0698	-114.3253	31.5886
153	186185.1910	3497007.5697	-114.4485	31.6507	220	208517.2523	3488395.0698	-114.3260	31.5879
154	186306.0682	3496916.9118	-114.4487	31.6502	221	208688.4950	3488395.0698	-114.3266	31.5886
155	186416.8723	3496866.5463	-114.4471	31.6496	222	208990.6879	3488354.7774	-114.3265	31.5902
156	186557.8957	3496644.9381	-114.4455	31.6497	223	209182.0768	3488324.5581	-114.3268	31.5912
157	186839.9425	3496362.8914	-114.4432	31.6498	224	209504.4160	3488193.6078	-114.3272	31.5921
158	187313.3781	3496000.2598	-114.4377	31.6489	225	209826.7552	3488102.9499	-114.3275	31.5919
159	187625.6442	3495798.7978	-114.4322	31.6471	226	210028.2172	3488052.5844	-114.3277	31.5906
160	187771.7042	3495687.9937	-114.4283	31.6456	227	210325.3736	3487961.9265	-114.3276	31.5891
161	187892.5813	3495536.8972	-114.4244	31.6436	228	210980.1251	3487971.9996	-114.3276	31.5871
162	188033.6047	3495385.8007	-114.4198	31.6416	229	211151.3678	3487961.9265	-114.3272	31.5858
163	188174.6281	3495254.8504	-114.4184	31.6410	230	211277.1534	3487961.9264	-114.3259	31.5844
164	188406.3094	3495113.8270	-114.4187	31.6408	231	211292.3911	3487961.9265	-114.3225	31.5824
165	188597.6983	3494932.5112	-114.4187	31.6401	232	211372.9759	3488022.3651	-114.3207	31.5816
166	188909.9644	3494731.0493	-114.4178	31.6395	233	211493.8531	3488102.9499	-114.3187	31.5800
167	189050.9878	3494660.5376	-114.4149	31.6377	234	211524.0724	3488113.0230	-114.3171	31.5794
168	189222.2305	3494539.6604	-114.4123	31.6363	235	211554.2917	3488123.0961	-114.3154	31.5784
169	189302.8153	3494438.9294	-114.4118	31.6359	236	211624.8034	3488133.1692	-114.3122	31.5750
170	189474.0579	3494378.4908	-114.4107	31.6351	237	211725.5344	3488123.0961	-114.3089	31.5719
171	189695.6661	3494328.1253	-114.4041	31.6327	238	211806.1192	3488082.8037	-114.3068	31.5695
172	189806.4702	3494247.5405	-114.3987	31.6316	239	211785.9730	3488052.5844	-114.3034	31.5671
173	189987.7860	3494146.8095	-114.3964	31.6309	240	211785.9730	3488012.2920	-114.3015	31.5654
174	190209.3942	3494136.7364	-114.3947	31.6303	241	211886.7040	3488012.2920	-114.3002	31.5639
175	190763.4147	3493864.7627	-114.3939	31.6295	242	212118.3853	3488042.5113	-114.3007	31.5637
176	191025.3152	3493713.6662	-114.3928	31.6295	243	212329.9204	3488133.1692	-114.3014	31.5647
177	191256.9965	3493643.1545	-114.3907	31.6284	244	212601.8941	3488334.6312	-114.3022	31.5655
178	191926.8576	3493361.1077	-114.3893	31.6279	245	212722.7713	3488586.4587	-114.3031	31.5662
179	192470.8050	3493149.5727	-114.3879	31.6257	246	212752.9906	3488939.0171	-114.3037	31.5668
180	193085.2641	3492867.5259	-114.3856	31.6252	247	212672.4058	3489160.6253	-114.3046	31.5668
181	193498.2611	3492605.6253	-114.3848	31.6242	248	212672.4058	3489341.9411	-114.3061	31.5676
182	193840.7465	3492384.0171	-114.3838	31.6241	249	212783.2098	3489513.1838	-114.3060	31.5671
183	194163.0857	3492101.9703	-114.3831	31.6232	250	212823.5022	3489704.5727	-114.3047	31.5663
184	194495.4980	3491799.7773	-114.3822	31.6229	251	212954.4525	3489865.7423	-114.3035	31.5659
185	194757.3986	3491497.5844	-114.3817	31.6225	252	213004.8180	3490157.8622	-114.3020	31.5639
186	194878.2758	3491447.2189	-114.3804	31.6220	253	213115.6221	3490409.6896	-114.2989	31.5614
187	195059.5915	3491306.1955	-114.3790	31.6215	254	213256.6455	3490721.9557	-114.2938	31.5583
188	195361.7845	3491074.5142	-114.3780	31.6209	255	213342.2669	3491094.6604	-114.2905	31.5566
189	195910.7684	3490661.5171	-114.3759	31.6198	256	213342.2669	3491286.0493	-114.2889	31.5556
190	196021.5725	3490601.0785	-114.3738	31.6186	257	213402.7055	3491467.3651	-114.2876	31.5543
191	196303.6193	3490449.9820	-114.3720	31.6179	258	213533.6558	3491558.0230	-114.2861	31.5530
192	196474.8620	3490409.6896	-114.3693	31.6166	259	213594.0943	3491487.5113	-114.2845	31.5518
193	196666.2509	3490329.1048	-114.3664	31.6154	260	213614.2405	3491447.2189	-114.2820	31.5506
194	196887.8591	3490228.3739	-114.3649	31.6147	261	213694.8253	3491437.1458	-114.2800	31.5490
195	197079.2480	3490107.4967	-114.3643	31.6136	262	213714.9715	3491547.9499	-114.2766	31.5473
196	197260.5637	3490057.1312	-114.3634	31.6132	263	213805.6294	3491568.0961	-114.2751	31.5467
197	197421.7333	3489946.3271	-114.3610	31.6119	264	213876.1411	3491457.2920	-114.2733	31.5457

265	213896.2873	3491366.6341	-114.2724	31.5448	332	212697.5885	3491104.7335	-114.0358	31.4938
266	213997.0183	3491326.3417	-114.2706	31.5443	333	212707.6616	3491235.6838	-114.0347	31.4937
267	214067.5300	3491437.1458	-114.2682	31.5439	334	212647.2230	3491286.0493	-114.0338	31.4934
268	214117.8955	3491457.2920	-114.2670	31.5432	335	212586.7844	3491326.3417	-114.0340	31.4931
269	214208.5534	3491376.7072	-114.2651	31.5423	336	212395.3955	3491406.9265	-114.0340	31.4927
270	214289.1382	3491396.8534	-114.2628	31.5423	337	212284.5914	3491477.4382	-114.0330	31.4927
271	214440.2347	3491316.2686	-114.2569	31.5400	338	212183.8604	3491578.1692	-114.0305	31.4931
272	214601.4043	3491215.5376	-114.2541	31.5387	339	212143.5680	3491699.0464	-114.0283	31.4939
273	214732.3546	3491165.1721	-114.2516	31.5381	340	212133.4949	3491809.8504	-114.0255	31.4958
274	214692.0622	3491225.6107	-114.2445	31.5358	341	212163.7142	3491860.2159	-114.0243	31.4981
275	214510.7464	3491356.5610	-114.2387	31.5340	342	212214.0797	3491729.2657	-114.0241	31.5013
276	214299.2113	3491447.2189	-114.2321	31.5316	343	212274.5183	3491558.0230	-114.0250	31.5033
277	214047.3838	3491568.0961	-114.2277	31.5294	344	212415.5417	3491437.1458	-114.0251	31.5049
278	213714.9715	3491688.9733	-114.2240	31.5275	345	212546.4920	3491366.6341	-114.0240	31.5065
279	213543.7288	3491709.1195	-114.2206	31.5250	346	212687.5154	3491306.1955	-114.0236	31.5082
280	213372.4862	3491578.1692	-114.2170	31.5224	347	212838.6119	3491275.9762	-114.0223	31.5097
281	213150.8780	3491265.9031	-114.2141	31.5197	348	212919.1967	3491326.3417	-114.0218	31.5124
282	213009.8546	3491074.5142	-114.2128	31.5193	349	212969.5622	3491568.0961	-114.0207	31.5146
283	212949.4160	3490913.3446	-114.2109	31.5181	350	213040.0739	3491789.7043	-114.0193	31.5175
284	212949.4160	3490742.1019	-114.2076	31.5161	351	213191.1704	3492152.3358	-114.0186	31.5209
285	212878.9043	3490560.7861	-114.2017	31.5125	352	213271.7552	3492303.4323	-114.0186	31.5226
286	212858.7581	3490399.6165	-114.2006	31.5120	353	213402.7055	3492464.6019	-114.0180	31.5242
287	212878.9043	3490198.1546	-114.1975	31.5107	354	213533.6558	3492484.7481	-114.0167	31.5251
288	212838.6119	3490067.2043	-114.1957	31.5104	355	213614.2405	3492535.1136	-114.0160	31.5245
289	212758.0271	3489956.4002	-114.1937	31.5097	356	213634.3867	3492746.6487	-114.0158	31.5241
290	212637.1499	3489875.8154	-114.1913	31.5089	357	213584.0212	3492887.6721	-114.0149	31.5241
291	212576.7113	3489835.5230	-114.1893	31.5078	358	213392.6324	3492907.8183	-114.0148	31.5251
292	212496.1265	3489875.8154	-114.1874	31.5074	359	213281.8283	3492907.8183	-114.0138	31.5253
293	212355.1031	3489875.8154	-114.1856	31.5065	360	213030.0008	3492917.8914	-114.0130	31.5243
294	212314.8107	3489845.5961	-114.1837	31.5059	361	212828.5388	3492968.2569	-114.0128	31.5235
295	212274.5183	3489845.5961	-114.1821	31.5056	362	212526.3458	3493038.7686	-114.0117	31.5231
296	212224.1528	3489885.8885	-114.1809	31.5048	363	212294.6645	3493109.2803	-114.0110	31.5241
297	212143.5680	3489946.3271	-114.1788	31.5039	364	212193.9335	3493189.8651	-114.0105	31.5243
298	211982.3985	3489895.9616	-114.1717	31.5005	365	212103.2756	3493310.7423	-114.0095	31.5236
299	211992.4715	3489795.2306	-114.1683	31.4994	366	212088.1660	3493471.9118	-114.0087	31.5238
300	212052.9101	3489704.5727	-114.1652	31.4989	367	212118.3853	3493592.7890	-114.0071	31.5231
301	212073.0563	3489644.1341	-114.1628	31.4983	368	212158.6777	3493713.6662	-114.0053	31.5223
302	212083.1294	3489543.4031	-114.1613	31.4984	369	212249.3356	3493804.3241	-114.0040	31.5219
303	211952.1792	3489513.1838	-114.1603	31.4981	370	212319.8473	3493834.5434	-114.0044	31.5224
304	211871.5944	3489523.2569	-114.1575	31.4971	371	212370.2128	3493905.0551	-114.0063	31.5235
305	211801.0827	3489674.3534	-114.1559	31.4971	372	212410.5052	3493905.0551	-114.0086	31.5243
306	211801.0827	3489906.0347	-114.1532	31.4962	373	212319.8473	3493784.1779	-114.0113	31.5253
307	211791.0096	3490016.8388	-114.1509	31.4955	374	212299.7011	3493673.3738	-114.0148	31.5263
308	211710.4248	3490117.5698	-114.1478	31.4953	375	212319.8473	3493562.5697	-114.0166	31.5265
309	211609.6938	3490157.8622	-114.1441	31.4950	376	212319.8473	3493502.1311	-114.0184	31.5252
310	211539.1821	3490127.6429	-114.1386	31.4946	377	212299.7011	3493381.2539	-114.0206	31.5224
311	211529.1090	3490198.1546	-114.1298	31.4945	378	212380.2859	3493290.5961	-114.0220	31.5206
312	211559.3283	3490288.8124	-114.1260	31.4943	379	212511.2362	3493270.4499	-114.0226	31.5191
313	211639.9131	3490268.6662	-114.1108	31.4946	380	212642.1865	3493290.5961	-114.0226	31.5176
314	211670.1324	3490198.1546	-114.0912	31.4952	381	212732.8444	3493300.6692	-114.0233	31.5160
315	211740.6441	3490178.0084	-114.0710	31.4953	382	212964.5256	3493300.6692	-114.0234	31.5145
316	211861.5213	3490178.0084	-114.0685	31.4953	383	213024.9642	3493300.6692	-114.0232	31.5127
317	211942.1061	3490107.4967	-114.0667	31.4954	384	213155.9145	3493320.8154	-114.0236	31.5115
318	212083.1294	3490107.4967	-114.0635	31.4951	385	213347.3034	3493270.4499	-114.0244	31.5105
319	212274.5183	3490087.3505	-114.0615	31.4949	386	213458.1075	3493220.0844	-114.0256	31.5097
320	212405.4686	3490097.4236	-114.0581	31.4938	387	213589.0578	3493189.8651	-114.0262	31.5093
321	212536.4189	3490077.2774	-114.0547	31.4930	388	213840.8853	3493089.1341	-114.0271	31.5097
322	212546.4920	3490147.7891	-114.0525	31.4926	389	214052.4204	3492927.9645	-114.0286	31.5096
323	212445.7610	3490228.3739	-114.0494	31.4919	390	214294.1748	3492645.9177	-114.0290	31.5094
324	212435.6879	3490268.6662	-114.0425	31.4922	391	214314.3210	3492454.5288	-114.0294	31.5094
325	212556.5651	3490238.4470	-114.0407	31.4921	392	214274.0286	3492333.6516	-114.0300	31.5097
326	212617.0037	3490288.8124	-114.0394	31.4921	393	214203.5169	3492404.1633	-114.0308	31.5102
327	212647.2230	3490389.5434	-114.0392	31.4921	394	214133.0052	3492353.7978	-114.0325	31.5097
328	212637.1499	3490591.0054	-114.0384	31.4927	395	214133.0052	3492232.9206	-114.0324	31.5088
329	212546.4920	3490681.6633	-114.0371	31.4935	396	214163.2245	3492041.5317	-114.0317	31.5080
330	212596.8575	3490742.1019	-114.0368	31.4936	397	214304.2479	3491819.9235	-114.0315	31.5075
331	212667.3692	3490933.4908	-114.0365	31.4937	398	214525.8560	3491638.6078	-114.0313	31.5066

399	214787.7566	3491638.6078	-114.0327	31.5063	466	215266.2288	3496433.4031	-114.0301	31.5453
400	215044.6207	3491729.2657	-114.0336	31.5064	467	215387.1060	3496453.5493	-114.0296	31.5460
401	215618.7873	3491860.2159	-114.0343	31.5077	468	215709.4452	3496433.4031	-114.0292	31.5460
402	216031.7844	3492001.2393	-114.0344	31.5098	469	216122.4423	3496524.0609	-114.0301	31.5449
403	216414.5622	3492172.4820	-114.0346	31.5108	470	216404.4891	3496564.3533	-114.0303	31.5439
404	216525.3663	3492283.2861	-114.0354	31.5117	471	216626.0973	3496655.0112	-114.0300	31.5429
405	216616.0242	3492363.8709	-114.0365	31.5120	472	216877.9247	3496796.0346	-114.0300	31.5423
406	216666.3896	3492545.1867	-114.0372	31.5117	473	216968.5826	3496896.7656	-114.0302	31.5412
407	216757.0475	3492625.7715	-114.0374	31.5123	474	217099.5329	3496977.3504	-114.0293	31.5404
408	216898.0709	3492676.1370	-114.0371	31.5132	475	217139.8253	3497128.4469	-114.0279	31.5403
409	216948.4364	3492686.2101	-114.0362	31.5130	476	217039.0943	3497138.5200	-114.0266	31.5405
410	216958.5095	3492867.5259	-114.0359	31.5124	477	216918.2171	3497017.6428	-114.0256	31.5406
411	216978.6557	3493048.8417	-114.0351	31.5122	478	216867.8516	3496977.3504	-114.0232	31.5407
412	217039.0943	3493149.5727	-114.0339	31.5122	479	216736.9013	3497017.6428	-114.0225	31.5407
413	217149.8984	3493250.3037	-114.0330	31.5116	480	216666.3896	3497017.6428	-114.0212	31.5409
414	217190.1908	3493250.3037	-114.0315	31.5117	481	216857.7785	3497108.3007	-114.0191	31.5405
415	217311.0680	3493270.4499	-114.0295	31.5115	482	216978.6557	3497239.2510	-114.0180	31.5401
416	217280.8487	3493340.9616	-114.0281	31.5117	483	216968.5826	3497370.2013	-114.0166	31.5398
417	217260.7025	3493471.9118	-114.0267	31.5115	484	216857.7785	3497450.7861	-114.0139	31.5390
418	217300.9949	3493592.7890	-114.0266	31.5121	485	216666.3896	3497672.3943	-114.0116	31.5376
419	217139.8253	3493653.2276	-114.0277	31.5128	486	216575.7318	3497773.1253	-114.0090	31.5351
420	217139.8253	3493764.0317	-114.0278	31.5132	487	216394.4160	3497833.5639	-114.0087	31.5334
421	217099.5329	3493915.1282	-114.0266	31.5130	488	216192.9540	3497984.6604	-114.0091	31.5323
422	217069.3136	3494025.9323	-114.0259	31.5134	489	216092.2230	3498216.3416	-114.0099	31.5329
423	217366.4701	3494338.1984	-114.0257	31.5144	490	215971.3458	3498468.1691	-114.0106	31.5324
424	217537.7127	3494509.4411	-114.0258	31.5162	491	215870.6148	3498730.0697	-114.0106	31.5313
425	217910.4174	3494811.6341	-114.0268	31.5170	492	215810.1762	3498981.8972	-114.0102	31.5296
426	218031.2946	3494942.5843	-114.0263	31.5175	493	215749.7376	3499032.2627	-114.0086	31.5277
427	218132.0256	3495043.3153	-114.0256	31.5193	494	215638.9335	3499203.5054	-114.0063	31.5261
428	218393.9262	3495204.4849	-114.0253	31.5208	495	215548.2756	3499314.3095	-114.0035	31.5261
429	218645.7537	3495335.4352	-114.0253	31.5220	496	215316.5943	3499354.6019	-114.0008	31.5270
430	218806.9233	3495456.3124	-114.0259	31.5224	497	214948.9262	3499314.3095	-113.9948	31.5283
431	218837.1426	3495577.1896	-114.0266	31.5228	498	214948.9262	3499425.1136	-113.9905	31.5297
432	218686.0461	3495708.1399	-114.0286	31.5235	499	215009.3648	3499404.9674	-113.9865	31.5313
433	218585.3151	3495879.3826	-114.0298	31.5241	500	215190.6806	3499394.8943	-113.9854	31.5324
434	218454.3648	3495970.0405	-114.0309	31.5249	501	215301.4847	3499425.1136	-113.9845	31.5331
435	218403.9993	3496070.7715	-114.0313	31.5260	502	215321.6309	3499425.1136	-113.9840	31.5348
436	218373.7800	3496282.3066	-114.0315	31.5270	503	215412.2888	3499404.9674	-113.9831	31.5355
437	218333.4876	3496413.2569	-114.0312	31.5275	504	215583.5315	3499394.8943	-113.9816	31.5360
438	218192.4642	3496554.2802	-114.0306	31.5263	505	215694.3356	3499344.5288	-113.9811	31.5361
439	218197.5008	3496705.3767	-114.0299	31.5248	506	215784.9935	3499233.7247	-113.9810	31.5377
440	218177.3546	3496866.5463	-114.0284	31.5237	507	215855.5052	3499213.5785	-113.9809	31.5394
441	218096.7698	3496916.9118	-114.0270	31.5231	508	215936.0899	3499304.2364	-113.9803	31.5403
442	218106.8429	3497027.7159	-114.0255	31.5226	509	216026.7478	3499233.7247	-113.9791	31.5412
443	218026.2581	3497138.5200	-114.0239	31.5224	510	216107.3326	3499334.4557	-113.9787	31.5412
444	217935.6002	3497319.8358	-114.0231	31.5229	511	216197.9905	3499364.6750	-113.9774	31.5415
445	217804.6499	3497420.5668	-114.0226	31.5250	512	216278.5753	3499445.2598	-113.9778	31.5421
446	217713.9920	3497430.6399	-114.0219	31.5271	513	216439.7449	3499364.6750	-113.9780	31.5433
447	217633.4072	3497410.4937	-114.0204	31.5304	514	216530.4028	3499344.5288	-113.9776	31.5444
448	217452.0914	3497239.2510	-114.0196	31.5318	515	216621.0607	3499384.8212	-113.9793	31.5449
449	217331.2142	3497047.8621	-114.0183	31.5332	516	216772.1572	3499465.4060	-113.9794	31.5459
450	217170.0446	3496785.9615	-114.0169	31.5334	517	216822.5227	3499576.2100	-113.9798	31.5472
451	217039.0943	3496584.4995	-114.0161	31.5339	518	216872.8882	3499737.3796	-113.9802	31.5482
452	216777.1937	3496483.7685	-114.0160	31.5358	519	216872.8882	3499999.2802	-113.9772	31.5511
453	216686.5358	3496473.6954	-114.0165	31.5371	520	216802.3765	3500160.4498	-113.9754	31.5527
454	216535.4394	3496403.1838	-114.0185	31.5372	521	216792.3034	3500251.1077	-113.9716	31.5555
455	216364.1967	3496362.8914	-114.0197	31.5372	522	216973.6192	3500220.8884	-113.9703	31.5567
456	216192.9540	3496342.7452	-114.0224	31.5372	523	217003.8385	3500331.6925	-113.9693	31.5576
457	216112.3692	3496342.7452	-114.0245	31.5376	524	216842.6689	3500492.8621	-113.9666	31.5592
458	215931.0534	3496352.8183	-114.0277	31.5382	525	216631.1338	3500623.8124	-113.9640	31.5604
459	215860.5417	3496342.7452	-114.0302	31.5388	526	216711.7186	3500694.3241	-113.9623	31.5615
460	215830.3224	3496322.5990	-114.0312	31.5395	527	216822.5227	3500784.9820	-113.9620	31.5626
461	215800.1031	3496413.2569	-114.0322	31.5405	528	216913.1806	3501056.9557	-113.9637	31.5638
462	215699.3721	3496413.2569	-114.0324	31.5420	529	216963.5461	3501459.8796	-113.9648	31.5653
463	215548.2756	3496393.1107	-114.0322	31.5431	530	217003.8385	3501671.4147	-113.9662	31.5661
464	215356.8867	3496403.1838	-114.0318	31.5442	531	217144.8619	3501913.1691	-113.9667	31.5670
465	215236.0095	3496403.1838	-114.0308	31.5450	532	217175.0812	3502124.7042	-113.9671	31.5689

533	217129.7522	3503192.4527	-113.9676	31.5700	600	219058.7507	3504119.1779	-113.9974	31.5962
534	217119.6791	3503343.5492	-113.9691	31.5713	601	219179.6279	3504008.3738	-113.9962	31.5958
535	217079.3867	3503494.6457	-113.9691	31.5726	602	219250.1396	3503867.3504	-113.9952	31.5948
536	217059.2405	3503655.8153	-113.9693	31.5741	603	219371.0168	3503716.2539	-113.9945	31.5947
537	217159.9715	3503645.7422	-113.9702	31.5745	604	219381.0899	3503565.1574	-113.9936	31.5955
538	217331.2142	3503605.4498	-113.9701	31.5755	605	219330.7244	3503434.2071	-113.9927	31.5949
539	217381.5797	3503766.6194	-113.9710	31.5765	606	219260.2127	3503353.6223	-113.9918	31.5958
540	217351.3604	3504018.4469	-113.9720	31.5781	607	219099.0431	3503262.9644	-113.9909	31.5961
541	217321.1411	3504219.9089	-113.9734	31.5790	608	219058.7507	3503121.9410	-113.9901	31.5968
542	217351.3604	3504441.5170	-113.9744	31.5790	609	219008.3852	3502970.8445	-113.9884	31.5962
543	217411.7990	3504562.3942	-113.9752	31.5788	610	218877.4350	3502860.0404	-113.9874	31.5960
544	217532.6762	3504673.1983	-113.9771	31.5773	611	218852.2522	3502809.6749	-113.9864	31.5964
545	217552.8224	3504773.9293	-113.9783	31.5755	612	218862.3253	3502688.7977	-113.9849	31.5971
546	217608.2244	3504814.2217	-113.9799	31.5731	613	218892.5446	3502527.6282	-113.9844	31.5982
547	217638.4437	3504914.9527	-113.9812	31.5713	614	218993.2756	3502386.6048	-113.9839	31.5996
548	217719.0285	3504955.2451	-113.9840	31.5703	615	219053.7142	3502225.4352	-113.9840	31.6020
549	217749.2478	3505126.4878	-113.9849	31.5702	616	219013.4218	3501943.3884	-113.9848	31.6034
550	217789.5402	3505237.2919	-113.9865	31.5695	617	219053.7142	3501701.6340	-113.9849	31.6042
551	217849.9788	3505458.9001	-113.9883	31.5691	618	219265.2493	3501631.1223	-113.9830	31.6040
552	217920.4905	3505589.8504	-113.9901	31.5689	619	219365.9803	3501520.3182	-113.9827	31.6050
553	217930.5636	3505821.5316	-113.9909	31.5688	620	219436.4920	3501449.8065	-113.9844	31.6064
554	217829.8326	3506043.1398	-113.9928	31.5689	621	219557.3692	3501469.9527	-113.9867	31.6076
555	217819.7595	3506174.0901	-113.9936	31.5688	622	219567.4423	3501641.1954	-113.9859	31.6082
556	217759.3209	3506315.1135	-113.9939	31.5686	623	219486.8575	3501721.7802	-113.9847	31.6091
557	217759.3209	3506466.2100	-113.9942	31.5694	624	219597.6616	3501762.0726	-113.9839	31.6115
558	217809.6864	3506607.2334	-113.9953	31.5694	625	219758.8311	3501711.7071	-113.9834	31.6152
559	217950.7098	3506607.2334	-113.9969	31.5692	626	219899.8545	3501671.4147	-113.9831	31.6171
560	218132.0256	3506526.6486	-113.9989	31.5692	627	219899.8545	3501792.2919	-113.9817	31.6193
561	218071.5870	3506435.9907	-114.0002	31.5692	628	219899.8545	3501953.4615	-113.9814	31.6212
562	217980.9291	3506385.6252	-113.9999	31.5695	629	219940.1469	3502084.4118	-113.9822	31.6308
563	217980.9291	3506274.8211	-113.9986	31.5697	630	220010.6586	3502124.7042	-113.9823	31.6322
564	218061.5139	3506174.0901	-113.9952	31.5696	631	220101.3165	3502205.2890	-113.9828	31.6335
565	218293.1952	3506143.8708	-113.9909	31.5705	632	220171.8282	3502416.8241	-113.9831	31.6350
566	218343.5607	3506103.5784	-113.9879	31.5709	633	220151.6820	3502527.6282	-113.9820	31.6349
567	218283.1221	3505932.3357	-113.9856	31.5718	634	220131.5358	3502668.6515	-113.9802	31.6346
568	218232.7566	3505831.6047	-113.9830	31.5731	635	220131.5358	3502849.9673	-113.9797	31.6361
569	218222.6835	3505690.5814	-113.9821	31.5741	636	220151.6820	3503061.5024	-113.9801	31.6383
570	218212.6104	3505489.1194	-113.9807	31.5748	637	220232.2668	3503192.4527	-113.9805	31.6401
571	218273.0490	3505358.1691	-113.9803	31.5762	638	220403.5095	3503202.5258	-113.9802	31.6421
572	218383.8531	3505348.0960	-113.9814	31.5762	639	2202625.1177	3503091.7217	-113.9796	31.6432
573	218555.0958	3505348.0960	-113.9826	31.5751	640	220443.8019	3503111.8679	-113.9784	31.6443
574	218635.6806	3505237.2919	-113.9832	31.5748	641	220332.9978	3503111.8679	-113.9782	31.6452
575	218675.9730	3505096.2685	-113.9845	31.5751	642	220252.4130	3502990.9907	-113.9776	31.6455
576	218776.7040	3504995.5375	-113.9853	31.5751	643	220222.1937	3502779.4556	-113.9773	31.6465
577	218847.2157	3505116.4147	-113.9833	31.5759	644	220302.7785	3502668.6515	-113.9765	31.6468
578	218887.5081	3505277.5843	-113.9821	31.5771	645	220393.4364	3502658.5785	-113.9762	31.6484
579	218958.0198	3505338.0229	-113.9822	31.5783	646	220332.9978	3502547.7744	-113.9758	31.6494
580	219058.7507	3505358.1691	-113.9834	31.5790	647	220443.8019	3502436.9703	-113.9753	31.6514
581	219078.8969	3505509.2656	-113.9855	31.5810	648	220564.6791	3502386.6048	-113.9745	31.6526
582	219099.0431	3505640.2159	-113.9865	31.5819	649	220635.1908	3502225.4352	-113.9745	31.6547
583	219179.6279	3505700.6545	-113.9884	31.5824	650	220745.9949	3502074.3387	-113.9756	31.6567
584	219280.3589	3505841.6778	-113.9906	31.5837	651	220745.9949	3501943.3884	-113.9758	31.6579
585	219431.4554	3505912.1895	-113.9917	31.5857	652	220735.9218	3501782.2188	-113.9765	31.6591
586	219512.0402	3506123.7246	-113.9930	31.5880	653	220756.0680	3501671.4147	-113.9765	31.6605
587	219542.2595	3506244.6018	-113.9942	31.5903	654	220866.8721	3501490.0989	-113.9760	31.6618
588	219602.6981	3506063.2860	-113.9949	31.5926	655	220947.4569	3501339.0024	-113.9745	31.6618
589	219532.1864	3505902.1164	-113.9955	31.5930	656	220997.8224	3501208.0521	-113.9726	31.6611
590	219441.5285	3505801.3854	-113.9967	31.5945	657	221038.1148	3501228.1983	-113.9732	31.6603
591	219340.7975	3505680.5083	-113.9977	31.5955	658	221108.6265	3501288.6369	-113.9741	31.6598
592	219280.3589	3505468.9732	-114.0002	31.5958	659	221158.9920	3501379.2948	-113.9741	31.6588
593	219290.4320	3505327.9498	-114.0040	31.5953	660	221239.5768	3501500.1720	-113.9732	31.6579
594	219179.6279	3505196.9995	-114.0041	31.5963	661	221320.1615	3501580.7568	-113.9708	31.6577
595	219068.8238	3505045.9030	-114.0034	31.5962	662	221430.9656	3501510.2451	-113.9702	31.6573
596	219018.4583	3504904.8796	-114.0015	31.5961	663	221531.6966	3501359.1486	-113.9708	31.6558
597	218837.1426	3504683.2714	-114.0003	31.5964	664	221612.2814	3501268.4907	-113.9713	31.6549
598	218806.9233	3504421.3708	-114.0001	31.5964	665	221682.7931	3501167.7597	-113.9714	31.6536
599	218968.0929	3504300.4936	-113.9992	31.5963	666	221743.2317	3501238.2714	-113.9714	31.6518

667	221813.7434	3501077.1019	-113.9708	31.6506	734	227494.9715	3501097.2481	-113.9477	31.6317
668	221904.4013	3501036.8095	-113.9696	31.6505	735	227545.3369	3501228.1983	-113.9454	31.6308
669	222045.4247	3501036.8095	-113.9678	31.6506	736	227545.3369	3501389.3679	-113.9473	31.6309
670	222136.0826	3501218.1252	-113.9669	31.6496	737	227424.4598	3501520.3182	-113.9484	31.6309
671	222226.7405	3501409.5141	-113.9665	31.6484	738	227424.4598	3501540.4644	-113.9492	31.6298
672	222236.8136	3501681.4878	-113.9654	31.6475	739	227525.1908	3501469.9527	-113.9495	31.6279
673	222146.1557	3501792.2919	-113.9647	31.6486	740	227565.4831	3501369.2217	-113.9486	31.6269
674	222206.5943	3501913.1691	-113.9643	31.6500	741	227575.5562	3501248.3445	-113.9477	31.6268
675	222307.3253	3501993.7539	-113.9635	31.6506	742	227545.3369	3501077.1019	-113.9483	31.6258
676	222337.5446	3502104.5580	-113.9625	31.6508	743	227464.7522	3500946.1516	-113.9471	31.6248
677	222332.5080	3502134.7773	-113.9623	31.6522	744	227293.5095	3500835.3475	-113.9458	31.6244
678	222372.8004	3502285.8738	-113.9621	31.6534	745	227112.1937	3500704.3972	-113.9450	31.6230
679	222453.3852	3502376.5317	-113.9613	31.6539	746	226991.3165	3500593.5931	-113.9438	31.6216
680	222574.2624	3502507.4820	-113.9603	31.6552	747	226840.2200	3500422.3504	-113.9438	31.6204
681	222725.3589	3502648.5054	-113.9587	31.6559	748	226820.0738	3500271.2539	-113.9438	31.6190
682	222795.8706	3502789.5287	-113.9579	31.6578	749	226850.2931	3500019.4264	-113.9436	31.6180
683	222805.9437	3502920.4790	-113.9577	31.6589	750	226880.5124	3499777.6720	-113.9424	31.6164
684	222816.0168	3503101.7948	-113.9570	31.6573	751	226900.6586	3499606.4293	-113.9415	31.6151
685	222876.4554	3503192.4527	-113.9577	31.6558	752	226920.8048	3499294.1633	-113.9409	31.6139
686	222916.7478	3503061.5024	-113.9586	31.6549	753	227092.0475	3499193.4323	-113.9405	31.6141
687	223017.4788	3503001.0638	-113.9596	31.6538	754	227222.9978	3499042.3358	-113.9397	31.6146
688	223077.9174	3503051.4293	-113.9602	31.6519	755	227263.2902	3498881.1662	-113.9392	31.6155
689	223077.9174	3502920.4790	-113.9600	31.6506	756	227313.6557	3498740.1428	-113.9384	31.6166
690	222977.1864	3502779.4556	-113.9612	31.6494	757	227434.5329	3498740.1428	-113.9376	31.6173
691	223037.6250	3502557.8475	-113.9623	31.6480	758	227545.3369	3498830.8007	-113.9364	31.6167
692	223208.8677	3502386.6048	-113.9628	31.6467	759	227676.2872	3498961.7510	-113.9353	31.6154
693	223218.9408	3502175.0697	-113.9646	31.6447	760	227766.9451	3499012.1165	-113.9344	31.6146
694	223430.4759	3501943.3884	-113.9649	31.6423	761	227877.7492	3498971.8241	-113.9337	31.6137
695	223702.4495	3501993.7539	-113.9631	31.6413	762	228008.6995	3499032.2627	-113.9331	31.6143
696	223903.9115	3501913.1691	-113.9621	31.6396	763	228059.0650	3499072.5551	-113.9323	31.6129
697	224065.0811	3501893.0229	-113.9608	31.6387	764	228169.8691	3499132.9937	-113.9313	31.6126
698	224196.0314	3501751.9995	-113.9601	31.6374	765	228179.9422	3499294.1633	-113.9298	31.6126
699	224276.6162	3501641.1954	-113.9587	31.6361	766	228109.4305	3499384.8212	-113.9289	31.6142
700	224528.4437	3501389.3679	-113.9586	31.6347	767	228089.2843	3499465.4060	-113.9280	31.6160
701	224739.9788	3501349.0755	-113.9591	31.6335	768	228200.0884	3499485.5522	-113.9280	31.6184
702	224860.8560	3501429.6603	-113.9598	31.6328	769	228260.5270	3499525.8446	-113.9290	31.6194
703	224901.1484	3501318.8562	-113.9615	31.6319	770	228361.2580	3499515.7715	-113.9284	31.6205
704	224941.4408	3501187.9059	-113.9619	31.6307	771	228502.2814	3499435.1867	-113.9273	31.6213
705	224901.1484	3501087.1750	-113.9623	31.6293	772	228572.7931	3499334.4557	-113.9270	31.6223
706	225032.0987	3500946.1516	-113.9637	31.6283	773	228633.2317	3499132.9937	-113.9271	31.6226
707	225072.3911	3500845.4206	-113.9639	31.6278	774	228774.2551	3499082.6282	-113.9267	31.6239
708	225032.0987	3500623.8124	-113.9638	31.6267	775	228794.4013	3499213.5785	-113.9259	31.6248
709	225057.2814	3500553.3007	-113.9634	31.6253	776	228819.5840	3499475.4791	-113.9247	31.6260
710	225158.0124	3500402.2042	-113.9623	31.6240	777	228829.6571	3499586.2831	-113.9231	31.6273
711	225329.2551	3500361.9118	-113.9617	31.6226	778	228869.9495	3499425.1136	-113.9224	31.6286
712	225500.4978	3500382.0580	-113.9620	31.6200	779	228950.5343	3499284.0902	-113.9223	31.6298
713	225641.5212	3500492.8621	-113.9615	31.6179	780	229111.7039	3499324.3826	-113.9223	31.6314
714	225722.1060	3500573.4469	-113.9593	31.6173	781	229262.8004	3499455.3329	-113.9217	31.6322
715	225742.2522	3500714.4703	-113.9582	31.6163	782	229363.5314	3499576.2100	-113.9212	31.6310
716	225792.6177	3500865.5668	-113.9574	31.6157	783	229383.6776	3499797.8182	-113.9201	31.6305
717	225873.2025	3500724.5434	-113.9561	31.6159	784	229393.7507	3499938.8416	-113.9195	31.6310
718	225832.9101	3500553.3007	-113.9561	31.6174	785	229393.7507	3500049.6457	-113.9195	31.6298
719	225842.9832	3500412.2773	-113.9569	31.6181	786	229423.9700	3500200.7422	-113.9205	31.6285
720	225853.0563	3500341.7656	-113.9558	31.6185	787	229393.7507	3500291.4001	-113.9198	31.6265
721	225943.7142	3500251.1077	-113.9541	31.6181	788	229353.4583	3500371.9849	-113.9179	31.6250
722	226205.6147	3500170.5229	-113.9526	31.6178	789	229474.3355	3500331.6925	-113.9178	31.6231
723	226326.4919	3500210.8153	-113.9526	31.6189	790	229544.8472	3500351.8387	-113.9155	31.6211
724	226427.2229	3500351.8387	-113.9527	31.6203	791	229544.8472	3500241.0346	-113.9126	31.6216
725	226527.9539	3500472.7159	-113.9523	31.6215	792	229635.5051	3500311.5463	-113.9105	31.6209
726	226568.2463	3500513.0083	-113.9515	31.6219	793	229766.4554	3500412.2773	-113.9088	31.6208
727	226679.0504	3500563.3738	-113.9506	31.6227	794	229786.6016	3500543.2276	-113.9074	31.6196
728	226749.5621	3500593.5931	-113.9499	31.6246	795	229816.8209	3500452.5697	-113.9065	31.6186
729	226890.5855	3500684.2510	-113.9502	31.6256	796	229685.8706	3500301.4732	-113.9038	31.6164
730	226981.2434	3500744.6896	-113.9504	31.6268	797	229695.9437	3500220.8884	-113.9015	31.6161
731	227092.0475	3500805.1282	-113.9505	31.6285	798	229847.0402	3500130.2305	-113.9003	31.6168
732	227243.1440	3500845.4206	-113.9503	31.6304	799	229826.8940	3499999.2802	-113.8998	31.6158
733	227343.8750	3500956.2247	-113.9495	31.6316	800	229887.3325	3499948.9147	-113.8994	31.6147

801	229816.8209	3499878.4030	-113.8998	31.6137	868	234964.1746	3496272.2335	-113.8606	31.5988
802	229826.8940	3499848.1837	-113.8983	31.6125	869	234964.1746	3496372.9645	-113.8599	31.5970
803	229947.7711	3499828.0375	-113.8979	31.6116	870	234974.2477	3496513.9878	-113.8584	31.5966
804	230028.3559	3499848.1837	-113.8983	31.6096	871	234944.0284	3496634.8650	-113.8582	31.5978
805	230038.4290	3499717.2334	-113.8980	31.6090	872	235044.7594	3496614.7188	-113.8581	31.6001
806	230058.5752	3499556.0639	-113.8969	31.6076	873	235135.4173	3496655.0112	-113.8580	31.6011
807	230239.8910	3499475.4791	-113.8950	31.6073	874	235165.6366	3496655.0112	-113.8575	31.5997
808	230320.4758	3499485.5522	-113.8933	31.6075	875	235115.2711	3496524.0609	-113.8566	31.5984
809	230421.2068	3499525.8446	-113.8918	31.6086	876	235095.1249	3496372.9645	-113.8549	31.5988
810	230451.4261	3499404.9674	-113.8910	31.6093	877	235145.4904	3496231.9411	-113.8534	31.6001
811	230612.5957	3499344.5288	-113.8908	31.6106	878	235195.8559	3496171.5025	-113.8524	31.6012
812	230844.2770	3499455.3329	-113.8903	31.6120	879	235276.4407	3496161.4294	-113.8522	31.6032
813	230713.3267	3499304.2364	-113.8894	31.6107	880	235336.8793	3496252.0873	-113.8521	31.6045
814	230481.6454	3499304.2364	-113.8898	31.6091	881	235306.6600	3496393.1107	-113.8522	31.6055
815	230270.1103	3499415.0405	-113.8897	31.6079	882	235266.3676	3496503.9147	-113.8519	31.6068
816	230038.4290	3499354.6019	-113.8895	31.6072	883	235266.3676	3496644.9381	-113.8522	31.6076
817	229977.9904	3499183.3592	-113.8885	31.6064	884	235286.5138	3496705.3767	-113.8527	31.6083
818	229957.8442	3498911.3855	-113.8858	31.6058	885	235336.8793	3496785.9615	-113.8514	31.6080
819	229988.0635	3498629.3387	-113.8845	31.6062	886	235437.6103	3496826.2539	-113.8507	31.6082
820	230078.7214	3498458.0960	-113.8835	31.6075	887	235508.1220	3496926.9849	-113.8506	31.6072
821	230280.1834	3498377.5112	-113.8825	31.6086	888	235498.0489	3496765.8153	-113.8497	31.6079
822	230511.8647	3498387.5843	-113.8820	31.6090	889	235377.1717	3496685.2305	-113.8483	31.6088
823	230642.8150	3498478.2422	-113.8809	31.6094	890	235346.9524	3496554.2802	-113.8482	31.6100
824	230723.3998	3498437.9498	-113.8802	31.6097	891	235397.3179	3496393.1107	-113.8478	31.6092
825	230793.9115	3498458.0960	-113.8787	31.6106	892	235437.6103	3496262.1604	-113.8492	31.6078
826	230783.8384	3498296.9264	-113.8778	31.6111	893	235326.8062	3496131.2101	-113.8490	31.6071
827	230884.5694	3498186.1223	-113.8766	31.6117	894	235367.0986	3495990.1867	-113.8474	31.6063
828	230924.8618	3498155.9030	-113.8750	31.6121	895	235598.7799	3495909.6019	-113.8476	31.6051
829	230904.7156	3498055.1720	-113.8740	31.6131	896	235729.7302	3495849.1633	-113.8469	31.6047
830	230874.4963	3497944.3680	-113.8725	31.6144	897	236011.7770	3495899.5288	-113.8477	31.6040
831	230814.0577	3497873.8563	-113.8720	31.6156	898	236092.3617	3496000.2598	-113.8476	31.6037
832	230753.6191	3497924.2218	-113.8720	31.6171	899	236213.2389	3496030.4791	-113.8463	31.6036
833	230582.3764	3497883.9294	-113.8733	31.6182	900	236454.9933	3496050.6253	-113.8454	31.6038
834	230622.6688	3497803.3446	-113.8733	31.6184	901	236626.2360	3495970.0405	-113.8453	31.6026
835	230763.6922	3497732.8329	-113.8722	31.6178	902	236686.6746	3496010.3329	-113.8450	31.6012
836	230803.9846	3497682.4674	-113.8718	31.6169	903	236706.8208	3496080.8446	-113.8431	31.6005
837	230683.1074	3497622.0288	-113.8716	31.6158	904	236787.4056	3496211.7949	-113.8423	31.6006
838	230824.1308	3497561.5902	-113.8719	31.6143	905	236716.8939	3496342.7452	-113.8412	31.6010
839	230970.1907	3497460.8592	-113.8727	31.6131	906	236737.0401	3496493.8416	-113.8409	31.5999
840	231222.0182	3497219.1048	-113.8745	31.6120	907	236817.6249	3496544.2071	-113.8391	31.5994
841	231463.7726	3497047.8621	-113.8764	31.6108	908	236797.4787	3496372.9645	-113.8367	31.6004
842	231755.8925	3496886.6925	-113.8776	31.6098	909	236817.6249	3496191.6487	-113.8381	31.5990
843	232048.0124	3496685.2305	-113.8792	31.6082	910	236898.2097	3496191.6487	-113.8405	31.5990
844	232461.0094	3496413.2569	-113.8793	31.6068	911	236938.5021	3496332.6721	-113.8428	31.5999
845	233004.9568	3496020.4060	-113.8789	31.6046	912	236958.6483	3496272.2335	-113.8452	31.5993
846	233377.6615	3495758.5054	-113.8786	31.6024	913	236968.7214	3496141.2832	-113.8458	31.5978
847	233609.3428	3495657.7744	-113.8783	31.6009	914	236837.7711	3496030.4791	-113.8459	31.5953
848	233901.4626	3495567.1165	-113.8780	31.5981	915	236777.3325	3495899.5288	-113.8455	31.5928
849	234193.5825	3495546.9703	-113.8762	31.5972	916	236737.0401	3495748.4323	-113.8445	31.5913
850	234435.3369	3495536.8972	-113.8747	31.5959	917	236515.4319	3495617.4820	-113.8424	31.5906
851	234777.8223	3495516.7510	-113.8743	31.5944	918	236354.2623	3495436.1662	-113.8399	31.5907
852	234959.1381	3495567.1165	-113.8737	31.5932	919	236283.7506	3495315.2890	-113.8386	31.5916
853	235427.5372	3495657.7744	-113.8724	31.5932	920	236374.4085	3495184.3387	-113.8377	31.5912
854	235427.5372	3495708.1399	-113.8713	31.5940	921	236303.8968	3495093.6808	-113.8370	31.5914
855	235296.5869	3495728.2861	-113.8700	31.5952	922	236374.4085	3494902.2919	-113.8371	31.5900
856	235085.0518	3495748.4323	-113.8690	31.5957	923	236535.5781	3494791.4879	-113.8360	31.5890
857	234863.4436	3495738.3592	-113.8678	31.5954	924	236696.7477	3494741.1224	-113.8355	31.5887
858	234591.4699	3495728.2861	-113.8665	31.5960	925	236908.2828	3494720.9762	-113.8357	31.5878
859	234490.7390	3495738.3592	-113.8660	31.5963	926	236948.5752	3494821.7072	-113.8360	31.5868
860	234490.7390	3495829.0171	-113.8648	31.5969	927	236827.6980	3494952.6574	-113.8366	31.5862
861	234702.2740	3495879.3826	-113.8647	31.5984	928	236837.7711	3495023.1691	-113.8373	31.5866
862	234813.0781	3495899.5288	-113.8655	31.5992	929	237099.6717	3494982.8767	-113.8391	31.5862
863	234974.2477	3495949.8943	-113.8657	31.5999	930	237240.6951	3494942.5843	-113.8386	31.5855
864	235095.1249	3496040.5522	-113.8646	31.6001	931	237341.4261	3494972.8036	-113.8371	31.5849
865	235145.4904	3496141.2832	-113.8640	31.6005	932	237361.5723	3494922.4381	-113.8367	31.5844
866	235085.0518	3496201.7218	-113.8629	31.6004	933	237220.5489	3494761.2686	-113.8379	31.5839
867	234974.2477	3496171.5025	-113.8614	31.5997	934	237220.5489	3494630.3183	-113.8364	31.5834

935	237371.6454	3494529.5873	-113.8349	31.5825	1002	249862.2886	3482049.0172	-113.7739	31.5751
936	237462.3033	3494489.2949	-113.8321	31.5804	1003	249791.7769	3482008.7248	-113.7731	31.5756
937	237527.7784	3494428.8563	-113.8296	31.5789	1004	249811.9231	3481867.7014	-113.7732	31.5740
938	237467.3398	3494318.0522	-113.8264	31.5775	1005	249842.1424	3481696.4587	-113.7730	31.5724
939	237487.4860	3494227.3943	-113.8233	31.5758	1006	249811.9231	3481555.4353	-113.7721	31.5724
940	237568.0708	3494177.0288	-113.8189	31.5734	1007	249872.3617	3481323.7540	-113.7717	31.5737
941	237618.4363	3494046.0785	-113.8131	31.5700	1008	249892.5079	3481081.9996	-113.7715	31.5732
942	237537.8515	3494025.9323	-113.8091	31.5677	1009	249882.4348	3480951.0493	-113.7714	31.5720
943	237618.4363	3493864.7627	-113.8066	31.5669	1010	249811.9231	3480920.8300	-113.7727	31.5710
944	238212.7492	3493623.0083	-113.8035	31.5661	1011	249781.7038	3481051.7803	-113.7733	31.5698
945	239199.9129	3493199.9382	-113.8004	31.5660	1012	249751.4845	3481132.3651	-113.7737	31.5684
946	239612.9100	3493028.6955	-113.7979	31.5660	1013	249580.2418	3481202.8768	-113.7760	31.5672
947	239703.5679	3492938.0376	-113.7943	31.5659	1014	249449.2915	3481192.8037	-113.7776	31.5655
948	239804.2989	3492917.8914	-113.7924	31.5664	1015	249318.3412	3481102.1458	-113.7784	31.5644
949	239804.2989	3493028.6955	-113.7875	31.5673	1016	249227.6833	3481061.8534	-113.7774	31.5632
950	239804.2989	3493220.0844	-113.7875	31.5677	1017	249247.8295	3480971.1955	-113.7781	31.5624
951	239864.7375	3493290.5961	-113.7889	31.5679	1018	249338.4874	3480981.2686	-113.7773	31.5607
952	239884.8837	3493159.6458	-113.7911	31.5680	1019	249439.2184	3481001.4148	-113.7756	31.5597
953	239894.9568	3492938.0376	-113.7934	31.5679	1020	249560.0956	3480991.3417	-113.7739	31.5593
954	239945.3223	3492827.2335	-113.7963	31.5677	1021	249640.6804	3480920.8300	-113.7716	31.5592
955	240217.2959	3492686.2101	-113.7973	31.5678	1022	249701.1190	3480799.9529	-113.7712	31.5601
956	240358.3193	3492645.9177	-113.7974	31.5686	1023	249670.8997	3480759.6605	-113.7725	31.5612
957	240459.0503	3492655.9908	-113.7952	31.5691	1024	249630.6073	3480840.2453	-113.7724	31.5619
958	240489.2696	3492726.5025	-113.7940	31.5693	1025	249509.7301	3480940.9762	-113.7697	31.5616
959	240569.8544	3492716.4294	-113.7923	31.5698	1026	249429.1453	3480951.0493	-113.7682	31.5612
960	240670.5854	3492746.6487	-113.7911	31.5706	1027	249288.1219	3480920.8300	-113.7671	31.5615
961	240761.2433	3492686.2101	-113.7906	31.5716	1028	249207.5371	3480940.9762	-113.7669	31.5611
962	240549.7082	3492655.9908	-113.7912	31.5721	1029	249147.0985	3481031.6341	-113.7683	31.5596
963	240559.7813	3492565.3329	-113.7924	31.5718	1030	249026.2213	3481112.2189	-113.7683	31.5584
964	240670.5854	3492454.5288	-113.7925	31.5727	1031	248996.0020	3481001.4148	-113.7667	31.5576
965	241123.8749	3492232.9206	-113.7925	31.5736	1032	249026.2213	3480870.4646	-113.7657	31.5572
966	241874.3208	3491789.7043	-113.7925	31.5749	1033	249217.6102	3480820.0991	-113.7650	31.5567
967	242458.5605	3491497.5844	-113.7928	31.5760	1034	249358.6336	3480799.9529	-113.7656	31.5557
968	242811.1190	3491286.0493	-113.7917	31.5758	1035	249429.1453	3480689.1488	-113.7654	31.5549
969	243828.5021	3490762.2481	-113.7908	31.5762	1036	249348.5605	3480447.3944	-113.7645	31.5544
970	244644.4231	3490278.7393	-113.7905	31.5762	1037	249378.7798	3480296.2979	-113.7640	31.5533
971	245208.5167	3489926.1809	-113.7910	31.5750	1038	249472.1540	3480155.1692	-113.7648	31.5531
972	246029.4743	3489341.9411	-113.7911	31.5736	1039	249472.1544	3480155.1696	-113.7639	31.5516
973	246714.4450	3488787.9206	-113.7906	31.5724	1040	249585.3788	3480417.5811	-113.7576	31.5496
974	247480.0006	3487992.1458	-113.7900	31.5719	1041	249691.8789	3480394.5811	-113.7471	31.5460
975	247963.5093	3487448.1984	-113.7892	31.5718	1042	249849.4790	3480218.5810	-113.7427	31.5445
976	248814.6862	3486309.9382	-113.7886	31.5726	1043	249872.5790	3480160.5810	-113.7417	31.5437
977	249096.7330	3485866.7218	-113.7889	31.5739	1044	249877.2790	3480021.5809	-113.7407	31.5436
978	249288.1219	3485685.4060	-113.7894	31.5749	1045	249851.7790	3479947.5809	-113.7407	31.5446
979	249308.2681	3485584.6750	-113.7894	31.5761	1046	249942.1791	3479518.5806	-113.7407	31.5463
980	249227.6833	3485564.5289	-113.7892	31.5767	1047	250048.6792	3479354.5805	-113.7401	31.5470
981	249197.4640	3485463.7979	-113.7887	31.5774	1048	250055.6792	3479284.5804	-113.7399	31.5458
982	249257.9026	3485433.5786	-113.7877	31.5778	1049	250104.2792	3479229.5804	-113.7397	31.5438
983	249378.7798	3485393.2862	-113.7870	31.5787	1050	250155.2793	3479219.5804	-113.7392	31.5428
984	249459.3646	3485322.7745	-113.7870	31.5773	1051	250199.2793	3478911.5802	-113.7363	31.5416
985	249550.0225	3485070.9470	-113.7883	31.5765	1052	250243.2794	3478791.5801	-113.7348	31.5413
986	249640.6804	3484869.4850	-113.7885	31.5753	1053	250287.3794	3478788.5801	-113.7337	31.5414
987	249721.2652	3484587.4382	-113.7880	31.5739	1054	250322.0794	3478689.5800	-113.7334	31.5420
988	249751.4845	3484416.1955	-113.7875	31.5727	1055	250275.7794	3478494.5799	-113.7326	31.5419
989	249847.1789	3484144.2218	-113.7886	31.5715	1056	250312.8794	3478353.5798	-113.7315	31.5422
990	249796.8134	3484043.4908	-113.7882	31.5703	1057	250386.2178	3478259.1574	-113.7305	31.5417
991	249766.5941	3483862.1751	-113.7857	31.5696	1058	250390.9960	3478080.8096	-113.7328	31.5414
992	249806.8865	3483701.0055	-113.7843	31.5691	1059	250356.8795	3478133.5797	-113.7326	31.5406
993	249867.3251	3483429.0318	-113.7814	31.5696	1060	250236.3794	3478214.5797	-113.7314	31.5396
994	249927.7637	3483187.2774	-113.7806	31.5705	1061	250230.3672	3478231.8088	-113.7266	31.5377
995	250018.4216	3482915.3037	-113.7793	31.5708	1062	250230.8585	3478232.6156	-113.7186	31.5339
996	250099.0064	3482713.8417	-113.7767	31.5711	1063	250209.8105	3478241.3856	-113.7124	31.5314
997	250149.3719	3482532.5259	-113.7749	31.5704	1064	250149.3719	3478352.1897	-113.7086	31.5295
998	250129.2257	3482361.2833	-113.7743	31.5707	1065	250038.5678	3478432.7745	-113.6978	31.5251
999	250099.0064	3482230.3330	-113.7741	31.5714	1066	250038.5678	3478332.0435	-113.6891	31.5209
1000	249978.1292	3482069.1634	-113.7733	31.5726	1067	250038.5678	3478221.2394	-113.6830	31.5178
1001	249887.4713	3482008.7248	-113.7741	31.5737	1068	250018.4216	3478140.6546	-113.6742	31.5127

1069	249937.8368	3478090.2891	-113.6669	31.5079	1136	135973.9634	3440601.0872	-113.6346	31.4331
1070	249947.9099	3477959.3388	-113.6586	31.5009	1137	136116.4114	3440593.3805	-113.6335	31.4329
1071	250119.1526	3477919.0464	-113.6534	31.4961	1138	136117.9527	3440621.8700	-113.6318	31.4313
1072	250209.8105	3477808.2424	-113.6442	31.4860	1139	136162.6731	3440607.7870	-113.6315	31.4308
1073	250360.9070	3477808.2424	-113.6411	31.4821	1140	136240.0829	3440551.1688	-113.6314	31.4296
1074	250397.8856	3477823.6501	-113.6390	31.4805	1141	136221.1935	3440633.1938	-113.6317	31.4289
1075	250399.1745	3477775.5420	-113.6388	31.4796	1142	136152.1185	3440663.3553	-113.6306	31.4251
1076	251482.8706	3474133.8568	-113.6396	31.4794	1143	136276.0654	3440688.1243	-113.6294	31.4236
1077	251363.1804	3474111.4149	-113.6399	31.4785	1144	136254.3072	3440717.1210	-113.6293	31.4230
1078	251312.8149	3474061.0494	-113.6393	31.4782	1145	136131.2868	3440755.8935	-113.6288	31.4225
1079	251292.6687	3473899.8798	-113.6380	31.4779	1146	136154.4252	3440838.0166	-113.6283	31.4224
1080	251353.1073	3473779.0026	-113.6371	31.4773	1147	136072.6903	3440979.7231	-113.6277	31.4196
1081	251504.2038	3473738.7102	-113.6361	31.4750	1148	136139.5328	3441020.7238	-113.6273	31.4186
1082	251600.4587	3473738.7102	-113.6351	31.4732	1149	136131.8986	3441095.1922	-113.6268	31.4185
1083	251781.6130	3473129.9538	-113.6342	31.4707	1150	136067.2045	3441207.3482	-113.6264	31.4177
1084	251797.0614	3473031.6459	-113.6338	31.4692	1151	136021.1333	3441160.3685	-113.6268	31.4159
1085	251755.1469	3471666.3424	-113.6328	31.4667	1152	136084.1928	3441051.0075	-113.6264	31.4146
1086	251750.9947	3471643.5055	-113.6333	31.4658	1153	136052.6558	3441013.7609	-113.6256	31.4138
1087	251640.1906	3471210.3623	-113.6335	31.4642	1154	135983.9883	3441125.7134	-113.6255	31.4122
1088	251539.4596	3470978.6810	-113.6331	31.4627	1155	136027.6543	3441269.5362	-113.6259	31.4127
1089	251489.0941	3470857.8038	-113.6324	31.4603	1156	136018.5739	3441323.4625	-113.6272	31.4134
1090	251408.5093	3470857.8038	-113.6317	31.4581	1157	135940.8323	3441357.4421	-113.6272	31.4135
1091	251378.2900	3470757.0728	-113.6307	31.4557	1158	135944.9958	3441471.5090	-113.6272	31.4135
1092	251287.6321	3470757.0728	-113.6298	31.4539	1159	136006.7365	3441370.7853	-113.6275	31.4136
1093	251207.0473	3470706.7073	-113.6292	31.4523	1160	136071.1208	3441517.9513	-113.6281	31.4146
1094	251186.9011	3470666.4149	-113.6293	31.4507	1161	136065.1179	3441553.4622	-113.6293	31.4153
1095	251176.8280	3470736.9266	-113.6296	31.4495	1162	136086.4384	3441623.6293	-113.6293	31.4144
1096	251146.6087	3470817.5114	-113.6309	31.4480	1163	136000.6225	3441607.4017	-113.6293	31.4134
1097	251035.8046	3470817.5114	-113.6318	31.4475	1164	135957.6375	3441619.5219	-113.6295	31.4126
1098	250965.2929	3470767.1459	-113.6321	31.4478	1165	135928.0136	3441614.5399	-113.6303	31.4122
1099	250975.3660	3470636.1956	-113.6328	31.4475	1166	135823.4962	3441665.2321	-113.6301	31.4110
1100	251045.8777	3470545.5377	-113.6326	31.4462	1167	135777.1885	3441740.7335	-113.6283	31.4107
1101	251045.8777	3470485.0991	-113.6322	31.4447	1168	135810.7930	3441809.9849	-113.6274	31.4097
1102	250985.4391	3470384.3681	-113.6325	31.4434	1169	135794.5623	3441822.5270	-113.6258	31.4097
1103	250854.4888	3470323.9295	-113.6318	31.4413	1170	135764.8199	3441871.0423	-113.6254	31.4099
1104	250663.1000	3470354.1488	-113.6315	31.4391	1171	135641.3966	3441847.7257	-113.6254	31.4094
1105	250411.2725	3470384.3681	-113.6316	31.4379	1172	135649.9435	3441828.2888	-113.6131	31.3768
1106	250229.9567	3470313.8564	-113.6323	31.4377	1173	135705.1465	3441796.5048	-113.6143	31.3766
1107	250129.2257	3470233.2716	-113.6327	31.4388	1174	135722.2403	3441757.6310	-113.6148	31.3762
1108	250058.7140	3470263.4909	-113.6330	31.4396	1175	135544.0558	3441785.6067	-113.6150	31.3747
1109	249937.8368	3470354.1488	-113.6348	31.4402	1176	135515.9389	3441901.2818	-113.6143	31.3736
1110	249796.8134	3470354.1488	-113.6362	31.4400	1177	135484.9320	3441840.8465	-113.6127	31.3733
1111	249675.9362	3470364.2219	-113.6376	31.4392	1178	135395.9206	3441819.2112	-113.6117	31.3733
1112	249605.4245	3470535.4646	-113.6385	31.4388	1179	135337.7929	3441790.7701	-113.6097	31.3679
1113	249414.0356	3470726.8535	-113.6383	31.4380	1180	135286.6511	3441883.1643	-113.6095	31.3670
1114	249283.0854	3470857.8038	-113.6373	31.4381	1181	135228.5233	3441854.7232	-113.6096	31.3547
1115	249162.2082	3470938.3886	-113.6363	31.4383	1182	135141.9378	3441838.7325	-113.6096	31.3545
1116	248970.8193	3470968.6079	-113.6350	31.4382	1183	135229.7043	3441906.4485	-113.6107	31.3505
1117	248799.5766	3470928.3155	-113.6341	31.4376	1184	135247.1648	3441954.7814	-113.6117	31.3484
1118	248739.1380	3470837.6576	-113.6335	31.4365	1185	135292.8742	3441972.3703	-113.6122	31.3473
1119	248668.6263	3470767.1459	-113.6338	31.4362	1186	135329.0177	3441906.0126	-113.6130	31.3473
1120	248497.3836	3470726.8535	-113.6342	31.4369	1187	135452.9257	3441859.9068	-113.6133	31.3464
1121	248477.2374	3470595.9032	-113.6355	31.4378	1188	135433.6141	3441905.2349	-113.6143	31.3464
1122	248653.5166	3470454.8798	-113.6364	31.4379	1189	135350.9934	3441962.5000	-113.6151	31.3459
1123	248661.1417	3470448.6412	-113.6378	31.4375	1190	135376.8163	3441997.2655	-113.6153	31.3455
1124	248651.3991	3470450.5611	-113.6387	31.4377	1191	135431.5780	3441954.2322	-113.6154	31.3462
1125	175925.6322	3451065.5648	-113.6393	31.4385	1192	135461.8491	3441961.8858	-113.6158	31.3469
1126	176720.8113	3476861.0594	-113.6406	31.4392	1193	135489.8600	3441951.4965	-113.6169	31.3469
1127	163683.2540	3477272.4567	-113.6409	31.4382	1194	135533.3145	3441962.4826	-113.6177	31.3464
1128	163497.7763	3471504.3566	-113.6406	31.4370	1195	135575.3294	3441946.8708	-113.6175	31.3452
1129	143690.8625	3472159.5587	-113.6385	31.4366	1196	135607.2411	3441954.9378	-113.6168	31.3444
1130	142776.7791	3445202.2788	-113.6371	31.4365	1197	135615.9906	3441906.2470	-113.6167	31.3439
1131	145280.0320	3442897.0040	-113.6363	31.4355	1198	135660.0225	3441917.5925	-113.6173	31.3429
1132	136000.3054	3440423.5002	-113.6371	31.4333	1199	135689.0014	3441945.7135	-113.6187	31.3424
1133	135926.3515	3440499.8347	-113.6367	31.4319	1200	135723.1461	3441971.3226	-113.6207	31.3426
1134	135927.2011	3440560.9250	-113.6357	31.4307	1201	135773.6023	3441910.6084	-113.6234	31.3428
1135	135972.4221	3440572.5975	-113.6357	31.4307	1202	135805.4296	3441985.1739	-113.6253	31.3421

1203	135736.0393	3442022.6304	-113.6263	31.3414
1204	135013.5485	3442277.9661	-113.6271	31.3417
1205	135059.0530	3442391.0316	-113.6283	31.3424
1206	134673.9877	3442734.8142	-113.6298	31.3424
1207	134284.5640	3442998.1010	-113.6311	31.3425
1208	134064.8554	3443413.6739	-113.6319	31.3440
1209	133429.5709	3443609.5421	-113.6339	31.3457
1210	132341.7865	3444395.0795	-113.6353	31.3468
1211	131365.0221	3445739.8002	-113.6366	31.3475
1212	129944.5125	3447835.2738	-113.6387	31.3478
1213	129413.9596	3449963.3114	-113.6404	31.3474
1214	129196.7502	3451912.8984	-113.6411	31.3465
1215	129291.0469	3455137.4647	-113.6418	31.3459
1216	129592.0023	3457704.8641	-113.6436	31.3455
1217	129643.6789	3458159.9456	-113.6437	31.3443
1218	129901.8051	3460433.2513	-113.6419	31.3431

Anexo II

Padrón de embarcaciones

Proyecto

MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de
la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río
Colorado: Costa Oeste-II

COOPERATIVA		NOMBRE DE LA EMBARCACIÓN	MATRÍCULA	CURVINA	MEDUSA	JAIBA	ALMEJA BLANCA
1	S.C.P.P. Y A. ALMEJEROS UNIDOS DEL GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	ALMEJEROS UNIDOS I	2601206613-4				126039024018-11
2	S.C.P.P. Y P.S.T. ANGUS DEL MAR AM S.C. DE R.L. DE C.V.	ROSY A.	2601171913-0	126039999062			
		ROSARIO 6	2601107013-6	126039999060			
		ROSA ISELA	2601085613-1	126039999061			
3	S.C.P.P. BAJAMAR S.C. DE R.L.	ARGELIA III	2601162710-1	126039999029			
		YADIRA I	2601165713-3	126039999028			
4	S.C.P.P. BAJAMAR DEL TORNILLAL S.C. DE R.L. DE C.V.	BAJAMAR DEL TORNILLAL 1	2601198613-6	126039999013			
		BAJAMAR DEL TORNILLAL 2	2601198713-9	126039999012	126089998132		
5	S.C.P.P. BAJO DEL TAMBORIYO S.C. DE R.L. DE C.V.	MARTHITA	2601143213-7	126039999237			
		ARACELY II	2601145913-8	126039999240	126089998089		
		JAZMIN G.	2601143913-9	126039999239			
		JESIUSITA	2601150913-6	126039999238			
		ESTEFANY	2601091913-9	126039999241			
		AMAPOLITA	2601090813-9	126039999242			126039024018-5
		YOREMITA KARIM	2601233413-0	126039999236			
6	S.C.P.P. BOCA DEL ALTO GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	LITZIE II	2601217213-3	126039999151			
		AVLIN II	2601086513-1	126039999152			
7	S.C.P.P. BOCA DEL MAR DE PLATINO S.C. DE R.L. DE C.V.	MAR DE PLATINO IV	2601149813-9	126039999301			
		MAR DE PLATINO V	2601149413-2	126039999300			
		CHABELA I	2601208713-8	126039999302	126089998093		
8	S.C.P.P. COSTA DE SANTA CLARA S.C. DE R.L. DE C.V.	COSTA DE SANTA CLARA I	2601213313-1	126039999250	126089998090	1260393370803	
		COSTA DE SANTA CLARA II	2601213413-7	126039999245		126039337188-8	
		COSTA DE SANTA CLARA III	2601133413-1	126039999246		126039337188-9	
		COSTA DE SANTA CLARA IV	2601213613-3	126039999244			
		COSTA DE SANTA CLARA V	2601213513-0	126039999243			
		COSTA DE SANTA CLARA VI	2601074513-1	126039999247			
		TORNILLAL VI	2601130713-3	126039999248			
		MA. ROSARIO	2601157313-7	126039999249			
9	S.C.P.P. DON CHILO S.C. DE R.L.	DON CHILO 1	2601219613-5	126039999409			
		DON CHILO 2	2601219713-4	126039999408			
		DON CHILO 3	2601219813-6	126039999407			
		DON CHILO 4	2601219913-6	126039999406			
10	S.C.P.P. DON JESUS S.C. DE R.L.	ERIKA MARINA	2601215313-0	126039999192	126089998109		
		LUPITA III	2601215413-6	126039999191			
		LUPITA O	2601215213-4	126039999190			
11	S.C.P.P. EL NUEVO GOLFO S.C. DE R.L.	EL NUEVO GOLFO 1	2601165613-9	126039999055	126089998074		
		EL NUEVO GOLFO 2	2601165913-1	126039999056			
		EL NUEVO GOLFO 3	2601174613-2	126039999057			
		EL NUEVO GOLFO 6	2601173713-2	126039999058			
		EL NUEVO GOLFO 7	2601173613-4	126039999059			
12	S.C. EL PINITO S.C. DE R.L. DE C.V.	EUNICE I	2601131613-6	126039999047			1260390250001
		ARIANA	2601100013-8	126039999048			
13	S.C.P.P. EL TORNILLALITO S.C. DE R.L. DE C.V.	TORNILLALITO I	2601133613-9	126039999295	126089998078		
		TORNILLALITO III	2601133313-7	126039999294			
14	S.C.P.P. ENSENADA DE ADAIR S.C. DE R.L. DE C.V.	ANITA	2601098613-8	126039999292			
		CARLA LUCERO	2601074413-3	126039999291			
		GALILEA 1RA.	2601107413-4	126039999293	126089998072		
		GALILEA 2DA.	2601172313-5	126039999290			
15	S.C.P.P. ENSENADA DELTA DEL ALTO GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	SARAHY	2601143313-1	126039999171			
		DIANA MARIA	2601222613-5	126039999169			
		FENY	2601222713-5	126039999170			
16	S.C.P.P. ESCAMERA VILLEGAS S.C.L.	LAS AMARILLAS II	2601216113-3	126039999258		126039337216-2	
		LAS AMARILLAS I	2601216013-0	126039999259		126039337216-1	
		ESCAMERA VILLEGAS II	2601216713-1	126039999263			
		ESCAMERA VILLEGAS V	2601216813-6	126039999262		126039007216-4	
		ESCAMERA VILLEGAS	2601216613-5	126039999257			
		LAS AMARILLAS III	2601216213-6	126039999260	126089998115	126039337216-3	
		LAS AMARILLAS IV	2601216313-3	126039999261			
		LAS AMARILLAS V	2601216413-3	126039999265			
17	SCPP ESCAMERA PESCADORES DEL RIO COLORADO SCL	RIO COLORADO IV	2601223813-3	126039999335			
		RIO COLORADO XXXI	2601225013-6	126039999335			
		RIO COLORADO XVI	2601224213-7	126039999340		1260393370637	
		ROSARIO	2601224013-1				
		YUNABY	2601225613-4	126039999335			
		IRENE	2601223913-3	126039999335			
		LUZ EMILIA	2601224713-2	126039999335			
		DAYLA	2601224413-3	126039999335			
		BEBAS	2601225213-6	126039999335			
18	S.C.P.P. ESTERO DEL GUERO VETA S.C. DE R.L.	GUERO VETA I	2601155113-9	126039999129			
		GUERO VETA II	2601155913-7	126039999128			
		GUERO VETA III	2601155613-7	126039999127			
		GUERO VETA IV	2601155313-5	126039999126			
		GUERO VETA V		126039999125			
		GUERO VETA VIII	2601221713-3	126039999123			
		IMELDA II	2601136613-1	126039999138			
		IMELDA III	2601136013-6	126039999122			
		YERIZETH	2601157710-1	126039999133			
		SELENE I	2601156413-5	126039999134			
		DARLENE	2601108513-7	126039999130			
		REYNA DEL MAR	2601155013-3	126039999131			
		GABY	2601155413-8	126039999135			
		TANIA	2601140413-6	126039999136			
		LAURA G.	2601155213-9	126039999137			
		MARIANA G.	2601221413-4	126039999132			
		GUERO VETA VI	2601221113-5	126039999124			
		KARELY	2601070913-2		126089998095		126039024010-1
		ANA TERESA	2601071113-5			126039337195-1	126039024010-2
		MARIAN	2601001313-2		126089998095		
19	S.C.P.P. ESTERO SANTA ISABEL S.C. DE R.L.	ALIX	2601085913-8	126039999254			
		ALIX III	2601159413-8	126039999252			
		R. KARINA	2601135913-8	126039999256			
		ASHLEY	2601153510-5	126039999255			
		GABRIELA T. 2DA	2601159213-3	126039999251			
		MARINA I	2601157413-3	126039999253			
20	S.C.P.P. GARCÍAS DE SANTA CLARA S.C. DE R.L. DE C.V.	ELIZA 1RA.	2601230413-7	126039999317	126030998119		
		RIO COLORADO I	2601101513-4	126039999318			
21	S.C.P.P. A Y T. GOLFO DE CALIFORNIA S.C. DE R.L. DE C.V.	IMELDA	2601075613-3	126039999387			
		MAYNAN	2601199513-3	126039999383	126089998131		
		CHANANA	2601074713-2	126039999385			
		CRISTAL	2601105613-5	126039999386			
		CLAUDIA	2601133213-1	126039999384			
		JOSEFINA I	2601199313-3	126039999388			
		TORNILLAL IV	2601199213-6	126039999382			
22	S.C.P.P. GOLONDRINA DE SANTA CLARA S.C. DE R.L. DE C.V.	GOLONDRINA I	2601212113-5	126039999200	126089998079		
		GOLONDRINA III	2601212313-4	126039999199			
		GOLONDRINA II	2601212213-8	126039999201			
23	GOLSOMAX S.C. DE R.L. DE C.V.	MARINA ESPERANZA	2601173513-7	126039999105			
		MAYREN	2601206513-4	126039999106			
		MARBELIA A	2601097813-9	126039999096			
		DON MIGUEL	2601210213-2	126039999097			
		GUADALUPE	2601198513-3	126039999101		1260703370166	
		ANA ELIZABETH	2601198113-1	126039999107		1260703370164	
		NORMA	2601198213-6	126039999104		1260703370167	
		CLAUDIA RUTH	2601198313-3	126039999100	126089998106	1260703370168	
		MONIQUE	2601198013-1	126039999098		1260703370163	
		CARLA MARIE	2601198413-9	126039999103		1260703370165	
		YAQUELIN	2601206413-9	126039999099	126089998106		
		JOHANNA	2601206313-5	126039999102			
		MARIA VIRGINIA	2601082613-2	126039999095			
24	S.C.P.P. GUERREROS DE GUAYMAS S.C. DE R.L. DE C.V.	MARGARITA	2601131213-8	126039999311			
25	S.C.P.P. Y S.T. HUVA DEL NORTE HDN S.C. DE R.L. DE C.V.	YAMILKA	2601156613-9	126039999332	126089998073	1260393370635	
		DON JOSE G. B	2601174113-2	126039999331			
		NYSSY Y BECKY	2601167013-7	126039999333			
		E. VAITIERE	2601210913-1	126039999334			
26	S.C.P.P. JOSUE RAMIREZ RAMIREZ S.C. DE R.L. DE C.V.	DAJALI	2601229513-2	126039999282			
		DAJALI 1RA.	2601229613-1	126039999283			
		DAJALI 3	2601231213-4	126039999284			
27	S.C.P.P. LA JEFA LUPA S.C. DE R.L. DE C.V.	NEREYDA	2601222313-6	126039999110	126089998100		
		NEREYDA I	2601215613-2	126039999116			
		NEREYDA II	2601222413-7	126039999115			
		NEREYDA III	2601215713-5	126039999114			
		LA JEFA LUPA I	2601153613-8	126039999113			
		LA JEFA LUPA II	2601153013-4	126039999112			

		134	LA JEFA LUPA 3	2601226213-5	126039999111			
28	S.C.P.P. LA PIEDRA DE CONSACA S.C. DE R.L. DE C.V.	135	LA PIEDRA DE CONSACA I	2601230713-5	126039999053			
29	C.P.P.R. Y.A. LA SALINA S.C.L.	136	ROSARIO 1	2601106513-5	126039999215	126088998077		
		137	ROSARIO 2	2601106613-8	126039999216	126088998077		
		138	ROSARIO 3	2601106713-7	126039999217			
		139	ROSARIO 4	2601106813-9	126039999218			
		140	ROSARIO 5	2601106913-8	126039999219			
		141	ROSARIO 7	2601232713-2	126039999205			
		142	ROSARIO 8	2601085713-4	126039999206			
		143	ROSARIO 9	2601107213-9	126039999207			
		144	ROSARIO 11	2601135713-7	126039999208			
		145	LA PINTA	2601078713-9	126039999213			
		146	ROSARIO IR	2601097913-9	126039999209			
		147	FCA. YARESLI	2601215813-4	126039999210	126039337195-4		
		148	FCA. YARESLI II	2601215913-3	126039999214			
		149	BIANCA	2601085813-8	126039999212			
		150	VIRGINIA G	2601135813-9	126039999211			
30	S.C.P.P. LA VAQUITA DE LOS ANGULO S.C. DE R.L. DE C.V.	151	LOS ANGULO 1	2601170013-6	126039999151	126088998116		
		152	LOS ANGULO 2	2601170113-5	126039999117			
		153	LOS ANGULO 4	2601170213-9	126039999152	126088998116		
		154	LOS ANGULO 5	2601170313-3	126039999153			
		155	LOS ANGULO 6	2601170613-7	126039999154			
		156	LOS ANGULO 7	2601141213-6	126039999155			
		157	REYNA I	2601100113-8	126039999156			
		158	REYNA III	2601100413-8	126039999157			
		159	REYNA 15	2601100313-2	126039999158			
		160	SAARA	2601082713-8	126039999159			
		161	SAARA 2	2601137013-3	126039999160			
		162	MA. AZUCENA S.	2601226313-5	126039999161			
		163	MA. ELA II	2601164013-9	126039999162			
		164	LILIANA	2601076313-4	126039999163			
		165	A. ELIZA	2601136913-2	126039999164			
		166	ROSELYN	2601082813-0	126039999165			
		167	MARYELA	2601231913-4	126039999166			
		168	DANIA	2601074913-1	126039999430			
		169	MAYRA	2601080813-1	126039999354			
		170	ROSELIN	2601082913-8	126039999355			
		171	CHATA	2601087013-3	126039999353			
31	P.A. Y T. LOS CORALILLOS DEL MAR S.C. DE R.L. DE C.V.	172	DENETH ELIZA	2601131913-1	126039999402			
32	S.C.P.P. Y S.T. LOS DELFINES DEL ALTO GOLFO LADG SC DE RL DE	173	IRINA	2601212013-2	126039999091	126088998075		
		174	SUSY V	2601225313-5	126039999090			
		175	RIO COLORADO XXV	2601102513-7	126039999089			
		176	RIO COLORADO XXXVIII	2601224613-5	126039999088			
33	S.C.P.P. MAR DEL ALTO GOLFO S.C. DE R.L.	177	ALTO GOLFO 1	2601095213-2	126039999004	126088998105		
		178	ALTO GOLFO 2	2601095313-2	126039999005			
		179	ALTO GOLFO 3	2601095413-5	126039999006			
		180	ALTO GOLFO 4	2601095513-0	126039999007			
		181	ALTO GOLFO 5	2601096213-1	126039999008			
		182	ALTO GOLFO 6	2601096313-1	126039999009			
		183	ALTO GOLFO 7	2601158413-9	126039999010			
		184	ALTO GOLFO 8	2601158513-8	126039999011			
34	S.C.P.P. MARTINEZ DEL BORRASCOSO S.C. DE R.L. DE C.V.	185	BORRASCOSO I	2601130513-4	126039999050			
		186	BORRASCOSO II	2601076413-6	126039999049			
35	S.C.P.P. NATIVOS DE SANTA CLARA S.C. DE R.L. DE C.V.	187	LA COSTENA	2601076213-7	126039999094			
		188	PATY	2601087913-9	126039999092			
		189	DANIA	2601075013-8	126039999093			
36	S.C.P.P. MIGUEL VEGA S.C. DE R.L. DE C.V.	190	RIO COLORADO XXXIV	2601102713-9	126039999118	126030998126		
37	S.C.P.P. Y A. MORENO S.C. DE R.L.	191	MORENA I	2601220413-1	126039999377			
		192	DORA	2601220113-2	126039999380			
		193	DOÑA CELIA	2601220213-7	126039999378			
		194	DON CHILO	2601220613-5	126039999381			
		195	YOLDANA	2601220513-6	126039999379			
38	S.C.P.P. Y A. PARAISO DEL GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	196	PARAISO DEL GOLFO 1	2601204013-4	126039999306	126088998108		
		197	PARAISO DEL GOLFO 2	2601204713-8	126039999429			
		198	PARAIOS DEL GOLFO 3	2601204813-1	126039999307			
		199	PARAISO DEL GOLFO 4	2601204913-9	126039999308			1260393370638
39	S.C.P.P. PESQUERA GALLARDO S.C. DE R.L. DE C.V.	200	PESQUERA GALLARDO I	2601086313-2	126039999266	126088998114		
		201	PESQUERA GALLARDO II	2601022413-1	126039999108			
		202	PESQUERA GALLARDO III	2601173213-5	126039999109			
40	S.C.P.P. PENIL S.C. DE R.L. DE C.V.	203	SILDA	2601152413-6	126039999303	126088998143		
		204	SILDA II	2601154713-3	126039999304			
		205	RIO COLORADO XX	2601224513-3	126039999305			
41	S.C.P.P. PLAYA DEL FUTURO S.C. DE R.L.	206	GLADYS DIANA 3	2601223610-5	126039999119	126088998092		
42	S.C.P.P. PLAYA GORE S.C. DE R.L. DE C.V.	207	PLAYA GORE I	2601160313-6	126039999051	126088998141		
		208	PLAYA GORE II	2601226413-5	126039999052			
43	S.C.P.P. PLAYA NUEVA S.C. DE R.L.	209	PLAYA NUEVA I	2601200713-3	126039999309	126088998124		
44	S.C.P.P. PUESTA DEL SUR S.C. DE R.L. DE C.V.	210	MA. AZUCENA	2601212513-4	126039999184	126088998069		
		211	ISABEL B	2601101313-5	126039999183			126039024010-4
45	S.C.P.P. PURO BOCHO DEL GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	212	DEVANEIRA	2601160713-7	126039999227	126088998083		
		213	MA. ELENA 3	2601175013-2	126039999226			
		214	MARIA ELENA II	2601103313-4	126039999222			
		215	YARELI JAZMIN	2601143513-9	126039999223			
		216	MA. ELENA	2601103213-8	126039999224			
		217	ELVIA	2601145613-5	126039999225			
46	S.C.P.P. RAMATLA S.C.L.	218	FRANCELIA	2601081813-2	126039999346			
		219	LOYDA	2601081413-5	126039999347			
		220	NEREYDA IV	2601083213-4	126039999348			
		221	MICHEL V	2601084113-5	126039999349			
		222	ARCELIA 3	2601083813-9	126039999345			
		223	NATALIA	2601136813-3	126039999344			
47	S.C.P.P. RESERVA DEL ALTO GOLFO S.C. DE R.L. DE C.V.	224	PERLA 1	2601229910-8	126039999233			
		225	PERLA 2	2601230010-7	126039999234			
		226	PERLA 3	2601230113-8	126039999410			
		227	ROSARIO 10	2601107313-3	126039999235	126088998112		
48	S.C.P.P. RIOS VALLES DEL GOLFO S.C. DE R.L.	228	RIOS V. I	2601162213-6	126039999273			
		229	RIOS V. II	2601162313-3	126039999272			
		230	RIOS V. III	2601162413-3	126039999279			
		231	RIOS V. IV	2601214613-3	126039999280			
		232	RIOS V. V	2601229313-3	126039999275			
		233	RIOS V. VI	2601229413-6	126039999274			
		234	KARIME	2601226913-1	126039999271			
		235	JAQUELINE	2601226713-4	126039999269			
		236	JUANA PRICILA	2601226513-4	126039999270			
		237	MARTHITA	2601226613-3	126039999278			
		238	ESTRELLITA	2601226813-2	126039999277	126088998102		
		239	CARMEN	2601152913-3	126039999276	126088998102		1260393371952
		240	SOL Y MAR 1	2601200413-4	126039999281			1260390240211
		241	MIRIAN	2601080013-5	126039999351			
49	S.C.P.P. RIBEREÑOS DE LA RIVA S.C. DE R.L. DE C.V.	242	NORMA	2601214913-6	126039999228			
		243	PAMELA	2601088013-1	126039999232			
		244	PAMELA I	2601161013-1	126039999231			
		245	MIRANDA	2601146813-5	126039999230			
		246	JOVITA	2601088813-8	126039999229			
50	S.C.P.P. TRES VECES M S.C. DE R.L. DE C.V.	247	TRES VECES M 1	2601161113-6	126039999297	126088998088		
		248	TRES VECES M 2	2601105813-7	126039999298			
		249	TRES VECES M 3	2601143613-5	126039999299			
		250	TRES VECES M 4	2601177613-9	126039999296			
51	S.C.P.P. VENTURA ALVARADO S.C. DE R.L. DE C.V.	251	MELIFANY	2601094213-9	126039999203			
		252	DONA VICKY	2601143113-6	126039999204			
		253	GRICELDA	2601090013-4	126039999202	126088998087		
1	ALBERTO DELGADILLO BAÑUELOS	254	NATHALI	2601211913-7	126039999390			
2	SANTOS PEREZ PARTIDA	255	CLARISSA	2601228613-2	126039999413	126088998081		
3	LUIS ALEJANDRO CRUZ ESTRADA	256	TOPAZIO	2601151013-4	126039999414			
4	MARTHA ARACELY CASTRO OCEGUEDA	257	GUERO VETA X	2601232413-4	126039999417			
5	JESUS MARTIN CASTRO OCEGUEDA	258	GUERO VETA VII	2601221213-8	126039999418	126088998134		
6	BRAULIO BOJORQUEZ SERRANO	259	LOS CONCHALES 4	2601203713-5	126039999424	126088998086		
7	ALEJANDRO SALOMON NAVARRETE	260	HEIDY	2601207713-6	126039999425	126088998103		
8	MARCELINO BARRERA SANCHEZ	261	ANA KARET 4	2601207413-8	126039999428			
	MARCELINO BARRERA SANCHEZ	262	PLAYA NUEVA II	2601200613-6	126039999310			
9	MARIO BARRERA SANCHEZ	263	ANA ELIDA 1	2601207313-5	126039999426			
10	LUCAS CAZAREZ GARCIA	264	DANIELA L.	2601225413-3	126039999431	126088998110		
11	JESUS AURELIO IBARRA RAMIRO	265	NENFASIS I	2601200913-3	126039999430	126088998085		
	JESUS AURELIO IBARRA RAMIRO	266	NENFASIS V	2601295713-9	126039999405			

12	JOSE ANTONIO CAZAREZ GARCIA	267	BIANCA RUBI	2601208513-3	126039999343			
13	JOSE ZARAGOZA PEREZ	268	LAURITA Z.	2601205913-2		126080998137		
14	AGUSTIN PEREZ PARTIDA	269	KIMERET	2601206913-1	126039999014	126088998101	12603933718810	
15	ARCELIA ANGULO VERDUGO	270	CHACHA UNO	2601249713-3	126039999350			
16	MARCO SERGIO PEÑUELAS GUZMAN	271	ALBA I	2601205813-3	126039999411			
17	JESUS FRANCISCO SOBERANES GONZALEZ	272	ANGELINE	2601294913-6	126039999420			
19	RENZO GABRIEL MENDOZA MALDONADO	273	LEONORILDA	2601207213-9				126039024018-7
20	ALFONSO PITA VILLA	274	BOCON	26013005136	126039999432			
21	JESUS DAVID CORREA BALLESTEROS	275	LUZ ADRIANA	2601201413-1	126039999435			
22	FRANCISCO JAVIER CORRAL ARREDONDO	276	JOVANA I	2601199913-9	126039999403			
	FRANCISCO JAVIER CORRAL ARREDONDO	277	JOVANA II	2601200013-7	126039999404			

Anexo VII

Taller Comunitario para la Identificación de Impactos
Pesqueros y Propuestas de Medidas de Mitigación: El Golfo
de Santa Clara.

Proyecto

MIA-R para la Pesca Ribereña Responsable en la Reserva de
la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río
Colorado: Costa Oeste-II

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 1. Faena de pesca

Lugar y Fecha: 7 de mayo 2011, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Camarón.
A. Nombre y características del arte de pesca.	Chinchorro de línea o red camaronera. 2 redes de 4 fardos. 16-17 kg de plomos por 75 boyas por fardo con religa sencilla. La luz de malla es de 2 ¾” y el grueso de la piola es 0.35.	
B. ¿Cómo operan el arte de pesca?	Por lado derecho de la panga se tira la bandera, la boya y el orinque, mientras el motor va a vuelta de propela o avante (caminan con el cambio puesto con aceleración mínima). Tiran las redes a una distancia de unos 100 mts de separación entre ellos. El primer lance lo hacen “cabeceado” en bajo y en canal para checar en donde pueden encontrar el camarón; dependiendo de donde sale mueven el chinchorro al bajo o al canal. Levantan la red por la proa, cuando esta en zonas bajas lo sube una sola persona y cuando hay mucha corriente levantan 2 pescadores y uno limpia y acomoda el chinchorro al mismo tiempo que se va seleccionando el camarón.	
C. ¿Cuánto tiempo dura el arte de pesca trabajando en el agua?	El chinchorro dura tendido aproximadamente 40 min a 1 hr al menos que se atasque. En invierno se puede dejar máximo de una hora a 2 hr por que no trae fauna.	
D. ¿Cuáles son los sitios de pesca (caladeros, pescaderos, terrenos).	El Tercer Bajo, Guaymas , El Alambre, El Arroyón, El Macho librando el polígono por la parte norte, El Nieto sur librando el polígono, El Quelele, La Poza del Tornillal, La Plataforma, El Cantilazo y El Canalón.	
E. ¿Cuándo y dónde usan el arte de pesca?	El Tercer Bajo, El Quelele, La Poza del Tornillal, El Canalón (septiembre a inicios de diciembre; finales de enero a marzo). El Guaymas, El Alambre, El Macho librando el polígono por la parte norte, El Nieto sur librando el polígono, (durante toda la temporada). El Arroyón, La Plataforma, (de septiembre a diciembre). El Punto A (de septiembre a noviembre).	

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 2. Manifestación de Impactos Pesqueros.

Lugar y Fecha: 7 de mayo 2011, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Camarón.
-------------------------------------------------------	---------------------------	-------------------

Descripción de la faena de pesca:

I. ¿De qué formas se afecta a la especie objetivo?	En realidad no agarran ni pequeños ni muy grades, el camarón enhuevado es muy poco el que sale y lo regresan al mar.
II. ¿Qué otras especies se afectan y de qué forma? (especies secundarias o incidentales)	Chano juvenil, curvina , sierra, chiles, chupa lodo, chihuil , pez vaquita, jaiba azul chica mas machos que hembras, karateca, tiburón tripa, lenguadillos pequeños, lupones.
III. ¿De qué forma se afecta al fondo marino.?	No afectan.
IV. ¿De qué forma se afecta el ambiente/ecosistema en general?	No afecta.



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
 MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
 GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-I. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: 7 de mayo 2011, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Camarón.
-------------------------------------------------------	---------------------------	-------------------

	I. Formas en que se afecta a la especie objetivo.			
	1. Camarón enhuevado al final de la temporada.	2.	3.	4.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?	No hay.			
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?	Regresarlos al mar en cuanto salgan.			
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?	No hay.			
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	En ninguno.			
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?	Ninguno.			

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
 MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
 GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-II. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: 7 de mayo 2011, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Camarón.
-------------------------------------------------------	---------------------------	-------------------

	II. Afectación a especies secundarias o incidentales.			
	1. Vaquita (pez).	2. Chiles.	3. Chano.	4. Lobos (mamíferos).
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?	Ninguna.			
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?	Levantar el chinchorro más rápido y limpiarlo arriba.			Probar algún tipo de gradación que aleje a los mamíferos marinos.
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?	Probar con el chinchorro media hora y si hay mucho pescado o basura moverse.			
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	En canales a inicio de temporada como El Cantiloso, Guaymas y La Plataforma.	En la plataforma por la baja sale mucha basura.		
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?				

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 1. Faena de pesca

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Chano.
A. Nombre y características del arte de pesca.		
B. ¿Cómo operan el arte de pesca?	Se tira en línea con una boya con bandera en cada extremo en línea recta. Se tira por lo regular de 40 a 100 pies de profundidad o más. La trabajan en cualquier marea, unos cuatro días del repunte hacia arriba. Con mucha corriente se atasca y sale mucho cochinerito. Primero se tira una y luego la otra y se dejan como 2 hrs hasta todo el día y posteriormente se recoge la red que se tiro primero.	
C. ¿Cuánto tiempo dura el arte de pesca trabajando en el agua?	Debe trabajar mínimo una hora y levantar un pedazo para ver si está cayendo si se queda más tiempo (hasta 5 o 6 horas) si no cae se levanta y se tiende en otro sitio. Se tira el chinchorro y si esta marcando (cayendo el pescado) se deja todo el día.	
D. ¿Cuáles son los sitios de pesca (caladeros, pescaderos, terrenos).	Los sitios de pesca van principalmente de El Tornillal hasta El Burro.	
E. ¿Cuándo y dónde usan el arte de pesca?	Se pesca a partir de que termina la temporada de camarón mediados de marzo, abril, mayo, junio. Se pesca poco para julio y agosto, principalmente en la noche. La hora de pesca varia mucho, puede ser en la mañana o en la tarde (a mete sol). A veces se tira una vez el chinchorro y en otras ocasiones se puede tirar un chinchorro hasta 6 veces. Lo menos se tira dos veces.	

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 2. Manifestación de Impactos Pesqueros.

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Chano.
Descripción de la faena de pesca: Ver de la anterior.		
I. ¿De qué formas se afecta a la especie objetivo?	En el malla 4 salen mezcladas las tallas medianas y la mayoría en reproducción. En malla grande salen solo organismos grandes.	
II. ¿Qué otras especies se afectan y de qué forma? (especies secundarias o incidentales)	Curvina grande, bocadulce, huevera, chiles curvina amarilla, tripa, camarones, bironchito, pocas rayas, tiburón chango, chigüil, rayadillos, palometas, cangrejos tractores, caracoles, jaiba azul, jaiba karateca, sierra.	
III. ¿De qué forma se afecta al fondo marino?	Llegan a salir arbolitos (esqueleto de gorgonias), varias especies del fondo.	
IV. ¿De qué forma se afecta el ambiente/ecosistema en general?	Basura del lonche.	



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-I. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: ██████████.	Especie: Chano.
---------------------------------------------------------	----------------------------	-----------------

	I. Formas en que se afecta a la especie objetivo.			
	1. Chano.	2. Secundarias e incidentales.	3. Fondo.	4. Ecosistema.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?	Reducir el calado de la red a 25 mallas de caída.	Liberar a los caballitos de mar vivos. Liberar vivos las especies de captura incidental y juveniles de especies comerciales.	Por cada 62 bollas negra Neco no sobrepasar 14 kg de plomada o su equivalente en bolla/plomo.	
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?	Evitar la pesca con red de chano durante diciembre y enero. No pescar los dos días de la marea máxima (la grande y el día siguiente).			
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?	No dejar el arte de pesca trabajando más de 5 horas después de terminar de tenderlo.		No tirar las redes en zonas rocosas para no afectar especies del área rocosa.	Localizar el mercado para que mejore el precio y en la medida de la mejora del precio reducir los días de pesca.
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	No pescar con la red chanera en áreas con profundidades mayores a 150 pies.			Evitar pescar en el área del borrascoso para que la red no se enrede en las rocas y quede como arte fantasma.
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?		Investigar el dispositivo ahuyentador de lobos marinos para evitar que queden enmallados.		

Atender a cursos sobre capacitación de calidad y manejo de productos pesqueros

Atender a cursos de capacitación de manejo de residuos generados en la pesca



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 1. Faena de pesca

Lugar y Fecha: San Luis Rio Colorado	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Sierra.
A. Nombre y características del arte de pesca.	Sierra, Chinchorro luz de malla 3 con 150 mallas de caída, calibre 0.47. Comienza en mayo y termina a finales de julio.	
B. ¿Cómo operan el arte de pesca?	Antes de tirar el chinchorro por completo se tira un solo tramo, para ir calando si hay animales, en caso de que existan se avienta la red por completo. En ocasiones se guían con las aves que están alimentándose para tirar la red, o por la temporalidad del pescado. Normalmente la tripulación es de dos personas o tres. Son redes aboyadas (superficie), se pone una boya cada braza y tres-cuatro plomos entre boya y boya.	
C. ¿Cuánto tiempo dura el arte de pesca trabajando en el agua?	1 hora, cuando hay lobos levantan el chinchorro para que no se coman el producto; mientras más tiempo dure el arte de pesca trabajando más sierra agarra.	
D. ¿Cuáles son los sitios de pesca (caladeros, pescaderos, terrenos).	En mayo se pesca frente a San Felipe (zona 1), a mediados de mayo y finales de junio frente a la costa de Sonora (los pinos, la salina; zona 2), ya en julio cerca de Peñasco (Estero de Adahir, Zona 3). Cuando se pesca en la zona 2 y 3 atracan en los pinitos (tienen campamento).	
E. ¿Cuándo y dónde usan el arte de pesca?	Pescan en los repuntes de marea (marea viva) en mayo. En mayo-junio pescan durante marea muerta. En mayo la pescan de día, al final de la temporada la pescan indiferente día o noche (cuando hay luna) ya que los pescados no pueden ver la red. Se sale a pescar como a las 8 de la mañana y se regresa como a las 6 de la tarde, en la noche se pesca igual (10-12 horas) por faena diaria. Se tiran alrededor de 3 lances. En la zona 1 hay una profundidad de 30-40 pies, zona 2 hay 100 pies y la zona 3 150 pies.	

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 2. Manifestación de Impactos Pesqueros.

Lugar y Fecha: San Luis Rio Colorado	Facilitadores: ██████████	Especie: Sierra.
--------------------------------------	---------------------------	------------------

Descripción de la faena de pesca:

I. ¿De qué formas se afecta a la especie objetivo?	Al parecer no hay sobre explotación de este recurso. Se cree que hay más pescado que antes. La flota pesquera se divide entre chano y sierra, por lo tanto la presión de pesca es de más o menos 50 y 50. Se capturan pocos juveniles ya que la red es un tanto selectiva, la distribución de tallas es homogénea. Los animales enhuevados están refugiados en el polígono.
II. ¿Qué otras especies se afectan y de qué forma? (especies secundarias o incidentales)	A principios de junio salen curvinas en la zona 1 y 2. Es especie secundaria. Tiburón martillo y tripa. Marlín a finales de junio. Sardina. También jaiba cuando pescan en zonas someras. En la zona dos es donde hay más lobos, nunca se capturan. Nunca les ha tocado ver caer un mamífero marino, aves ni tortugas caer de manera incidental en las redes. Capturando jaiba, camarón.
III. ¿De qué forma se afecta al fondo marino?	No se identificó.
IV. ¿De qué forma se afecta el ambiente/ecosistema en general?	Mucha gente tira basura en el mar.



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
 MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
 GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-I. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: San Luis Rio Colorado	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Sierra.		
	I. Formas en que se afecta a la especie objetivo.			
	1 Temporada de Desove.	2. Pesca de juveniles	3.	4.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?		La luz de malla 3 es muy selectiva.		
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?				
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?				
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	Reducir el área de pesca, respetar la zona de refugio (polígono).			
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?				

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-II. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: San Luis Rio Colorado	Facilitadores: [REDACTED]	Especie: Sierra.		
	II. Afectación a especies secundarias o incidentales.			
	1. Curvina (aleta amarilla).	2. Lobos Marinos.	3. Delfines.	4.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?			Emitir sonidos.	
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?		Retirarse de la red para que no la vean. Hacer ruido para espantarlos.		
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?	No dejar las de una 90 minutos la red trabajando. Siempre probar antes de tirar la red por completo para asegurar una buena captura de la especie objetivo.	No tirar las redes al ver uno o en su caso recuperarlo lo más pronto posible (30 minutos). No dejar las de una 90 minutos la red trabajando. Siempre probar antes de tirar la red por completo para asegurar una buena captura de la especie objetivo.	No tirar la red al verlos. No dejar las de una 90 minutos la red trabajando. Siempre probar antes de tirar la red por completo para asegurar una buena captura de la especie objetivo.	
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	Evitar las zonas donde hay esta especie.	Evitar las zonas donde hay esta especie.	Evitar las zonas donde hay esta especie.	
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?				

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
 MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
 GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-III. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha:	Facilitadores:	Especie:
----------------	----------------	----------

	III. Afectaciones al fondo marino.			
	1. Zonas someras (captura de jaiba y camarón)	2. Redes perdidas.	3.	4.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?				
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?				
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?				
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	No pescar en zonas someras (orilla). Menos de 30 pies.	Difundir puntos de atorones, marcarlos en GPS's.		
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?				



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
 MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
 GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-IV. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha:	Facilitadores:	Especie:		
	IV. Afectaciones al medio ambiente o ecosistema.			
	1.- Basura.	2.	3.	4.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?				
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?				
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?				
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?	Poner contenedores en los atracaderos para depositar la basura.			
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?	Campañas de concientización. Y poner letreros en los atracaderos.			

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 1. Faena de pesca

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: [Redacted]	Especie: Curvina Golfina
A. Nombre y características del arte de pesca.	Chinchorro curvinero sin tirantes, con una ó dos boyas.	
B. ¿Cómo operan el arte de pesca?	El hilo es de: La relinga es: Opera de dos maneras: 1) cuando se hacen encierres (en lo profundo), 2) Lanceos (en lo seco). 1) Se cierra un semicírculo y se saca luego luego sin señal de pesca.	
C. ¿Cuánto tiempo dura el arte de pesca trabajando en el agua?	Dura dependiendo si está saliendo pescado desde 0 a 15 min.	
D. ¿Cuáles son los sitios de pesca (caladeros, pescaderos, terrenos).	Bajo bola, la punta de la isla, El Quelele. Principalmente en el río donde hace Y, el Güero Beta, el faro de la Baja y el Faro de Sonora. Secundariamente en: la orilla de Sonora del lado de el pinito, el tornilla ,el laboratorio.	
E. ¿Cuándo y dónde usan el arte de pesca?	Los primeros días (1° hasta el 3° día del repunte) se pone en lo profundo y en los días después del repunte en la zona núcleo. Se inicia la pesca a partir del 15 de marzo hasta el 30 de abril.	

TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 2. Manifestación de Impactos Pesqueros.

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: ██████████	Especie: Curvina Golfina
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Descripción de la faena de pesca: Ver de la anterior.

I. ¿De qué formas se afecta a la especie objetivo?	Impidiéndole desovar pescándola antes.
II. ¿Qué otras especies se afectan y de qué forma? (especies secundarias o incidentales)	Raramente sale una jaiba ó una manta, un pato enmallado. Los lobos marino caen pero si afectan a la captura. La aguamala pica a los pescadores.
III. ¿De qué forma se afecta al fondo marino.?	De manera muy rara se deja el chinchorro que corra por el fondo.
IV. ¿De qué forma se afecta el ambiente/ecosistema en general?	Únicamente se sacan pedazos de troncos y ramas (basura) de el mar.



TALLER COMUNITARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PESQUEROS Y PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
MIA-R PARA LA PESCA RIBEREÑA RESPONSABLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO.
GUÍA METODOLÓGICA.

Tabla 3-I. Propuestas de Medidas de Mitigación.

Lugar y Fecha: Sábado 7 de Mayo, San Luis Río Colorado.	Facilitadores: ██████████	Especie: Curvina Golfina
---------------------------------------------------------	---------------------------	--------------------------

	I. Formas en que se afecta a la especie objetivo.			
	1. Sobrepesca de curvina.	2. Otras especies	3. Fondo.	4. Ecosistema.
A. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en las características del arte de pesca que reduzca la afectación?	Utilizar redes de únicamente 50 mallas de caída.	Buscar y proponer un aparato que le dé miedo a los lobos, se aleje y no cae en la red.	Hacer los lances en un máximo de 20 min para encierre y tendido.	Traer la basura generada durante la jornada de pesca a tierra.
B. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la operación del arte de pesca que reduzca la afectación?				Evitar pescar en bochinches donde hay aves sólo en bochinches de pescado.
C. ¿Qué modificaciones se pueden hacer en la duración del arte de pesca trabajando en el agua que reduzca la afectación?	Evitar tirar las viseras en la playa o en la calle y acarrearla al sitio de tratamiento en un máximo de 3 horas.	Tirar los esqueleto o restos de especies de captura secundarias (que también se aprovechan) junto con las viseras en el relleno.		Atender los cursos de capacitación sobre manejo y buenas prácticas de producto fresco.
D. ¿En qué sitios de pesca se puede reducir (y en que magnitud) o eliminar el esfuerzo?				Atender a cursos sobre capacitación de manejo de residuos generados en la pesca.
E. ¿Qué cambios se pueden hacer en los momentos de pescar en los caladeros que reduzcan la afectación?	Evitar pescar curvina durante diciembre y enero.		Regresar vivo al medio los peces como chiguilo, lupon, caballito de mar, jaiba, mantas de menos de 5 kg, vaquita espinosa.	